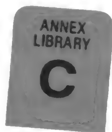
PROMETHEUS: ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN...




ANNEX
LIBRARY
C




CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 069 305 260



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

DR. OTTO N. WITT,

PROFESSOR AN DER KÖNIGLICHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN BERLIN.

Βραχεῖ δὲ μύθῳ πάντα συλλήβδην μάθε,
Πᾶσαι τέχναι βροτοῖσιν ἐκ Προμηθέως.
Aeschylos.

VIII. JAHRGANG.

[illegible]-1897.

Mit 549 Abbildungen im Text und einer Tafel.

BERLIN.

VERLAG VON RUDOLF MÜCKENBERGER,

DÖRNBERGSTRASSE 7.

DRUCK VON HERMANN FEYL & CO. IN BERLIN.

PROMETHEUS

Inhaltsverzeichniss.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 365. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 1. 1896.

Die Pflanzenwelt am Golf von Californien.

Von Carus Sterne.

Mit vier Abbildungen.

Die Länder im Süden Californiens, vor Allem das der Republik Mexico angegliederte Nieder-Californien, erfreuen sich nicht des paradiesischen Klimas, welches einen grossen Theil des eigentlichen Californiens zu einem so fruchtbaren und idealen Aufenthalte des Menschen macht. Als seit dem Jahre 1848 der neu entdeckte Goldreichthum desselben eine Auswandererfluth nach jenen Strichen lockte, ging auch eine kräftige Welle nach Nieder-Californien, aber die Weissen haben das traurige Land bald wieder den nur für eine kurze Zeit zum Christenthum bekehrten Indianern überlassen und diese sind zu ihrem alten Mondscheincult zurückgekehrt, denn sie haben keine Veranlassung, der Sonne, die ihr Land ausdörrt, einen besonderen Zoll der Verehrung darzubringen. Nicht dass das Land ärmer wäre an Mineralschätzen, es liefert im Gegentheil werthvolle Metalle, Gold, Silber, Quecksilber, Steinsalz und Kohlen aus zum Theil hoch ergiebigen Bergwerken, aber es bringt in seinen öden, meist gebirgigen Strecken wenig Nahrung hervor. Die Flüsse versiegen meist in der trockenen Jahreszeit gänzlich, und so geschieht es, dass die ganze, beinahe 330 Meilen lange Halbinsel auf 2609 Quadratmeilen noch nicht einmal voll 35 000 Einwohner ernährt, weniger als eine mittlere Provinzstadt Deutschlands.

Das Klima ist demjenigen Californiens beinahe entgegengesetzt. Während dort die Regenzeit in den Winter und das Frühjahr fällt, regnet es hier nur im Sommer, namentlich im August und September, hauptsächlich aber nur im Gebirge, und ein flüchtiger, wenige Wochen andauernder Kräuter- und Blumenflor bedeckt dann das Land, wie denn auch einige Ansiedelungen mit künstlicher Bewässerung zeigen, dass der Boden eben so fruchtbar ist, wie in Californien. Aber die Menge der Niederschläge ist geringfügig und der hohe Zenithstand der Sonne vernichtet mit seinen unbarmherzigen Strahlen bald wieder Alles, was die Regen hervorgezaubert hatten. An der Küste des Stillen Meeres helfen die Seewinde noch etwas, die Luft zu erfrischen, aber gegen den Golf von Californien hin und über denselben hinaus von Arizona bis zum Wendekreis herrscht der Wüstencharakter, und zwar vielfach der einer Gebirgswüste, vor. „Die Einbildungskraft", sagt Duflot de Mofras, „kann sich nichts Traurigeres, Verlasseneres denken, als diese beiden Küsten, welche der Wassermangel wüst gelegt hat."

Hier, wenn irgend wo in der Welt, wird man an das Wort des englischen Dichters Ben

Jonson erinnert, er könne sich kein glückliches Leben ohne Bäume vorstellen, denn gerade hier, wo man ihren Schatten am dringendsten brauchte, fehlen sie, und die wenigen baumartigen Gewächse, welche den Unbilden dieses im Uebrigen für den Menschen gesunden Klimas trotzen, bilden keine Schattenkronen oder stehen während des grössten Theiles des Jahres blattlos da. Dies ist z. B. der Fall bei den Torote- und Lomboy-Bäumen (*Bursera-* und *Jatropha*-Arten), deren dürres Astwerk dann glücklicherweise von den Tillandsien besetzt erscheint, Ananas-Verwandten, die wie lange Flechtenbärte von den Zweigen herabhängen, da sie sich mit der feuchten Luft begnügen können, die vom Stillen Ocean her weht. Es ist hauptsächlich die Tojin genannte *Tillandsia recurvata*, welche von Californien bis Chile vorkommt, aber wahrscheinlich nur hier aus Mangel an besserer Nahrung von den Thieren verzehrt wird.

Alle hier wachsenden Bäume, Sträucher und Kräuter zeichnen sich durch eigenthümliche Anpassungen an das extreme Klima aus, da sie ohne dieselben nicht auf die Dauer würden ausharren können, und eben diese Anpassungen verleihen der Flora jener Wüstenländer ein besonderes Interesse für sie, so dass eine Reihe von Botanikern dieselben studirt haben. Wir nennen hier zunächst Professor Nuttal (gestorben 1859) von Philadelphia, Professor Asa Gray (gestorben 1888), Engelmann, die französischen Botaniker L. Diguet und J. Poisson, deren Berichten über die Flora Nieder-Californiens wir mannigfache Einzelheiten und die Abbildungen dieses Aufsatzes entnommen haben. Gleichzeitig mit ihrer Arbeit (Februar 1896) erschien ein Bericht von W. J. Mac Gee in Washington über die Wüstenpflanzen am Golf von Californien, der auf Grund einer 1894 in das Land der Papago- und Seri-Indianer unternommenen Expedition mehrere höchst interessante Mittheilungen über das Blühen der dortigen Pflanzen brachte, und ausserdem hatten schon früher andere Naturforscher, wie der unlängst verstorbene amerikanische Staats-Entomologe J. Riley und der Conchyliologe J. A. Veatch, wichtige Pflanzenbeobachtungen aus diesen Strichen mitgetheilt. Wir fassen daraus das Wichtigste zusammen.

Die eigenartigen Lebensbedingungen dieser Wüstenstriche prägen sich in einer grossen Gleichmässigkeit der Tracht vieler hier lebenden, zu ganz verschiedenen Familien gehörigen Pflanzen aus. Blattlosigkeit, Haarigkeit, Dornenreichthum, Wachsüberzüge von Blättern und Stengeln und in Folge dessen ein eigenes mattes Grün sind hervorstechende Züge der Flora, daneben eine häufige Anschwellung der Stengel und Umwandlung des Holzes in ein fleischiges, saftiges Gewebe, welches das Wasser der feuchten Monate aufspeichert, wie bei *Cactus-* und *Agave*-Arten. Bei vielen hier heimischen Pflanzen sind die Säfte schleim- oder gummireich, sauer, adstringirend, schlecht schmeckend, scharf riechend oder auch giftig, und diese Eigenschaften nützen offenbar als Abschreckungsmittel gegen den Durst und Hunger der Wüstenthiere, weshalb auch solche Pflanzen, die anderweit (nämlich durch Stacheln und Dornen) gegen Angriffe geschützt sind, solche „medicinischen“ Eigenschaften meist nicht entwickeln. Dieses Sichabwechseln mechanischer und chemischer Schutz- und Abwehrmittel der Pflanzen hatte bereits Erasmus Darwin, der Grossvater von Charles Darwin, erkannt, der in dieser Richtung seiner Zeit um ein Jahrhundert voraus geeilt war, indem er die scharfen und giftigen Stoffe der Rinden, Wurzeln und Blätter als Schutzmittel gegen Thiere auffasste und den Satz aufstellte, dass dornige und stachlige Gewächse im Allgemeinen gut zu essen seien.

Diejenigen Bäume, welche dem Lande am meisten Leben verleihen, sind die von Ober-Californien bis Mexico verbreiteten *Yucca*-Arten oder Wüstenpalmen, auch Bayonnetbäume oder Adamsnadeln genannt, deren palmenartiger Wuchs mit den reichen Rispen grosser glockenförmiger weisser Blüthen den meisten Lesern aus unsren Gartenanlagen (in Berlin z. B. im Humboldthain) bekannt sein dürfte. Von den etwa zwanzig Arten dieses schönen Lilien-Geschlechtes, welches durch die Dicke seiner Stämme und die Härte der Blätter dem trockensten Klima widersteht, ist *Yucca angustifolia* am weitesten durch Süd-Californien verbreitet, und im Verein mit den nachher zu erwähnenden Cardonen sind diese „Drachenbäume der westlichen Halbkugel“ die einzigen baumartigen Gewächse, die bis in die dürrsten Striche, wie die Wüsten Mohave und Sonora, vordringen. Die schönste hier vorkommende Art ist die baumartig verzweigte, 5 bis 10 m Höhe erreichende *Yucca brevifolia* (Abb. 1), die sich von Nieder-Californien bis Arizona, Nevada und Utah ausbreitet und bergige Gegenden von 600 bis 1200 m Erhebung vorzieht. Das abgebildete Exemplar des hier Datyl Cimaron genannten Baumes ist wohl das grösste aller bekannten. Gewöhnlich ist die Krone nur einfach verzweigt und gleicht dann noch mehr dem nun längst dahingegangenen Drachenbaum von Orotava, der einst dem jungen Humboldt die Sehnsucht nach weiten Reisen einflösste und den ältesten deutschen Malern und Kupferstechern (z. B. Schongauer) als „Palme“ für ihre Flucht nach Aegypten vorschwebte.

Die Yucca-Arten sind biologisch sehr merkwürdig durch ihre von Riley studirte Anpassung an die Yucca-Motte (*Pronuba yuccasella Riley*), welche ihre Befruchtung bewirkt. Ohne einander kann weder der Baum noch die Motte existiren, denn sie sichert ihm Fruchtbarkeit und er giebt ihr und ihren Jungen dafür Nahruug. In unsren

Gärten und Gewächshäusern setzen deshalb diese Baumlilien, wenn ihnen nicht der Gärtner zu Hülfe kommt, niemals Frucht an, und andere Insekten bewirken die Befruchtung nicht, denn die Blüthe verlangt, wenn sie sich zur Frucht entwickeln soll, eine ganz besondere Behandlung, wie sie ihr eben nur ihre Pflegerin, die Yucca-Motte, leistet, welche 14 Tage vor dem Aufbrechen der Knospen auskriecht. Das Weibchen dieses Schmetterlings ist nämlich ganz besonders diesem Geschäfte entsprechend umgebildet: das erste Gelenk seiner beiden Kiefer-Palpen hat sich in ein langes aufrollbares Greiforgan umgewandelt, an Fäden auf den Boden hinab, wo sie im Herbst in die Erde kriechen und sich in einen Cocon einspinnen, um dort zu überwintern. Kurz vor der Blüthezeit erscheint die Motte von Neuem und sichert den Bäumen Früchte, sich selber und der Nachkommenschaft Nahrung.

Es sind allerlei Versuche gemacht worden, die Blätter und Stämme der Yuccas technisch auszunutzen. Man hat die faserreichen Blätter zu Papier verarbeitet und aus den Fasern der jungen, im Wasser macerirten Stämme Polstermaterial zu gewinnen gesucht. Die Wurzelschösslinge sind gleich denjenigen der Agaven,

Abb. 1.



Datyl Cimaron (*Yucca brevifolia Engelmann*).

mit welchem es den Blumenstaub aus den Blüthen nimmt und ihn geradezu in die Höhlung der Narben hineinstopft, wie dies Riley bei *Yucca filamentosa* verfolgte. Gleichzeitig bohrt es die Fruchtknoten an verschiedenen Stellen an und legt in jedes Loch ein Ei. Es ist also doppelt interessirt bei der Befruchtung dieser Blüthen, deren Nektar ihm, deren Samen seinen Jungen zur Nahrung dienen, denn wenn es nicht den Blumenstaub auf die Narben brächte, würden die Samen nicht wachsen und seine von denselben zehrenden Nachkommen müssten verhungern. Sind die Larven herangewachsen, so bohren sie Löcher in die Kapsel, kriechen heraus und lassen sich ihrer Landsleute, reich an Saponin und werden daher statt der Seife zum Waschen gebraucht. Es ist gut, dass diese Anwendungen für die Industrie nicht sehr verlockend sind, denn sonst würde man das baumarme Land seiner letzten Zierden berauben. Ausser zwei bis drei Arten von *Prosopis*, Sträuchern oder Bäumen aus dem Mimosengeschlecht, welche die nachher zu betrachtenden, weite Strecken bedeckenden Dorngestrüppe oder Dornbüsche (Mezquites genannt) bilden, ferner dem schon erwähnten Balsambaum Torote, einer *Bursera*-Art, aus dessen verrottetem Holz ein im frischen Holz noch nicht gebildetes wohlriechendes Oel, die Linaloë-Essenz, gewonnen

wird, und ausser dem gleich ihm schnell seine Blätter verlierenden Lomboy-Baume (*Jatropha*-Art) mit rothfärbendem Rindensaft und den weiter unten zu erwähnenden baumartigen Gewächsen aus den Familien der Cacteen und Fouquieriaceen giebt es hier kaum Nutzhölzer.

Ein paar Fruchtbäume sind indessen sowohl der Art ihres Wachsthums wie ihrer Verwandtschaften wegen erwähnenswerth. Eine Feigenart (*Ficus Palmeri*), welche die Eingeborenen Zelate nennen, wächst, wie es die Eigenart vieler Feigen ist, an den steilen basaltischen Abhängen der Schluchten, woselbst sie die Felsenblöcke mit ihren Wurzeln umklammert und sie in deren Ritzen treibt, um die wenige dort vorhandene Feuchtigkeit auszunutzen. Die Wurzeln sind nebst den Zweigen statt cylindrisch, wie bei anderen Bäumen, platt, als wenn sie breitgedrückt wären, und verschmelzen, wenn sie sich begegnen, zu einer weisslichen Platte, als wenn eine zähflüssige Masse über die Felsen gelaufen wäre. Als Ausnahme unter den nieder-californischen Bäumen verliert dieser geschätzte Fruchtbaum selten, nur bei besonders grosser Dürre, wenn es fast gar keinen Regen gegeben hat, seine Blätter und trägt das ganze Jahr über reife, essbare nussgrosse Früchte. Kein Wunder, dass die Eingeborenen öfter Fehden um den Besitz solcher Baumgruppen ausgefochten haben.

Nicht weniger wichtig als Fruchtbaum ist ein kleiner, im Wuchs dem Oelbaum, in Form und Stellung der Blüthen und Blätter unsrem baumartigen Buchsbaum sehr ähnlicher und nahe verwandter Baum, den man früher als chinesischen Buchsbaum (*Buxus chinensis Link*) mitunter in botanischen Gärten sah. Sobald aber Nuttal einen Strauss seiner Blüthenzweige zu Gesicht bekam, erkannte er sogleich, dass man den Baum trotz der sehr ähnlichen Blätter, die wie grün lackirt aussehen und zu zweien einander gegenüber stehen, und trotz der ebenfalls ähnlichen unscheinbaren, in den Blattwinkeln stehenden Blüthenbüschel nicht zu den Buchsbäumen rechnen könnte. Er stellte die Pflanze dagegen als besondere Art und Gattung (*Simmondsia californica*), die er dem Botaniker T. W. Simmonds, dem Begleiter des Lord Seaforth auf seinen westindischen Forschungsreisen, widmete, neben den Buchsbaum. Sie trägt in der lederartigen Schale eine trockene eichelartige Frucht mit gewöhnlich nur einem Samen, der ein Hauptnahrungsmittel der Indianer bildet. Er soll wie Haselnuss schmecken, auf Europäer aber etwas purgirend wirken. Wenn wegen allzu grosser Trockenheit dieser Baum, einer der wenigen des Landes mit immergrünen Blättern, keine Früchte trägt, so ist dies ein schlimmer Ausfall und bedeutet ein Hungerjahr. Man ist dann auf *Cactus*-Früchte und ähnliche stickstoffarme Pflanzennahrung angewiesen.

(Schluss folgt.)

Eine neue amerikanische Holzbearbeitungsmaschine.

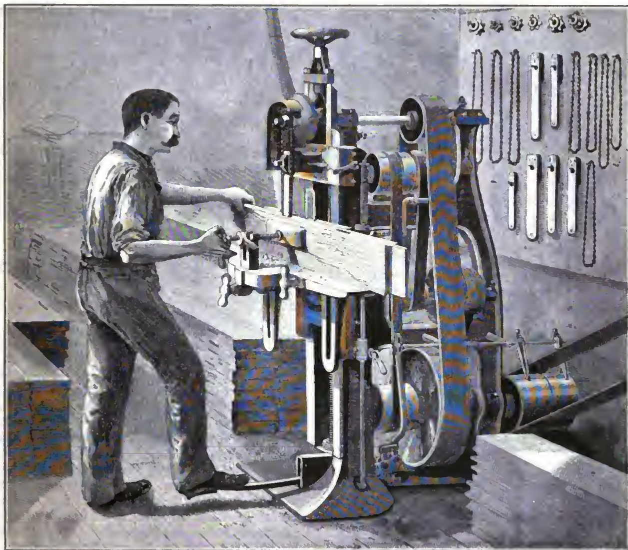
Mit drei Abbildungen.

Bekanntlich haben die Amerikaner, deren Heimath trotz des in ihren Urwäldern betriebenen unverantwortlichen Raubbaues immer noch ungeheure Holzvorräthe besitzt, die Holzbearbeitungsmaschinen zu hoher Vollkommenheit gebracht. So ist z. B. die Bandsäge in ihrer heutigen Form wesentlich amerikanischen Ursprunges, und ein Gleiches kann man sagen von zahlreichen Maschinen, die nun schon auch diesseits des Oceans die weiteste Verbreitung gefunden haben. Die Maschine, welche wir heute unsren Lesern vorführen wollen, ist ebenfalls in Amerika erfunden worden, sie ist einer Fabrik in New Britain, Connecticut, patentirt worden und wird von einem Herrn Sidney B. Whiteside in New York, Liberty Street 139, in den Handel gebracht. Sie ist bereits in einer grossen Anzahl amerikanischer Fabriken eingeführt und erfreut sich daselbst, wie wir dem *Scientific American* entnehmen, des grössten Beifalls.

Diese Maschine, deren Construction höchst sinnreich, gleichzeitig aber so einfach ist, dass man sich darüber wundern muss, dass sie nicht schon früher erfunden wurde, hat den Zweck, genau viereckige Löcher in Bretter und Balken zu schneiden. Diese Arbeit kommt bekanntlich in der Holzindustrie ungemein häufig vor. Die weitaus sicherste Art und Weise, Holztheile an einander zu fügen, besteht ja darin, sie durch Zapfen zu verbinden, welche in passende Löcher eingefügt und in denselben verleimt werden. Zur Herstellung der nöthigen Löcher bedient sich, wie Jedermann weiss, der Tischler des sogenannten Lochbeitels, einer Art von scharfem Meissel, welcher mit Hammerschlägen in das Holz eingetrieben wird, während das zwischen den Schnitten stehenbleibende Holz herausgebrochen werden muss. Schon frühzeitig hat man sich bemüht, diese unbequeme Arbeit durch Maschinen verrichten zu lassen, aber die zu diesem Zweck erdachten Constructionen lehnen sich insgesammt eng an die Handarbeit an, indem sie die Arbeit durch mechanisch betriebene Meissel besorgen. Ein ganz neues Princip dagegen bringt die in unsren Abbildungen dargestellte Maschine zur Anwendung. Dieselbe wird von ihren Erfindern als „Kettensäge-Lochbeitel“ (Chain Saw Mortiser) bezeichnet; wir möchten den Namen „Kettenfraise“ vorschlagen. Wie sich aus unsren Abbildungen ergiebt, ist der eigentlich arbeitende Theil der Maschine eine Gliederkette, ähnlich denjenigen, mit welchen jetzt die Fahrräder betrieben werden. Die einzelnen Glieder sind aber aus bestem Werkzeugstahl gefertigt und mit auswärts gerichteten Zähnen versehen. Die Kette wird durch die

Maschine mit einer Schnelligkeit bewegt, welche jeden Zahn 500 bis 700 m in der Minute zurücklegen lässt. Die Bewegung wird auf die Kette übertragen durch die obere Rolle, auf der sie läuft, während die untere Rolle an einem in der Grösse passenden Stahlstabe befestigt ist, der zur Spannung der Kette dient. Unterhalb der Kette befindet sich ein Tisch, auf den das zur Bearbeitung bestimmte Holzstück aufgesetzt wird. Sowie der Arbeiter mit dem Fuss das an der Maschine vorhandene Pedal niederdrückt, wird durch eine Hebelübersetzung ein Riemen auf eine Scheibe geschoben, welcher eine zur Hebung des Arbeitstisches bestimmte Schraube in Bewegung setzt. Es wird also das Arbeitsstück gegen die Fraise gestemmt, die sich, wie unsre Abbildung 2 es zeigt, mit grosser Schnelligkeit in das Holz einbohrt. Dabei ist es ganz gleichgültig, ob das Holz weich oder hart, splittrig oder zäh ist, die ausschliesslich schneidende Wirkung des Werkzeuges bringt es mit sich, dass das Werkstück niemals zersprengt wird, selbst wenn der stehenbleibende Theil des Holzes auch nur Kartendicke besitzt. Die von den Zähnen der Kettenfraise erzeugten Späne werden von dem Werkzeug selbst aus dem Loch mit grosser Schnelligkeit hinausgetrieben und sprühen, wie sich aus unsrer Abbildung ergiebt, gegen einen Blechschirm, unter dem sie von einem Ventilator weggesogen werden. Die Arbeit der Maschine gestaltet sich auf diese Weise zu einer ausserordentlich reinlichen. Da ausserdem die Kettenfraise nur ein geringes Geräusch verursacht, so unterscheidet sie sich auch in dieser Hinsicht vortheilhaft von den früher zum gleichen Zwecke üblichen polternden Vorrichtungen. Es ist selbstverständlich, dass die Dimensionen des geschnittenen Loches abhängig sind von der Dicke

Abb. 2.



Amerikanische Kettenfraise.

Abb. 3.



Darstellung der Wirkungsweise der Kettenfraise.

der Kettenglieder und der Breite des zur Spannung benutzten Stahlstabes. Jeder Maschine sind daher verschiedene Ketten und Stahlstäbe beigegeben, welche nach Bedarf eingesetzt werden können. Nach den uns vorliegenden Angaben arbeitet eine Kette bei fortdauernder Benutzung 14 Tage lang, ehe ein neues Schleifen der Zähne erforderlich wird. Zum Schärfen bedient man sich, eben so wie für Bandsägen, einer passend gestalteten Schmirgel- oder noch besser Carborundumscheibe, welche den Zähnen die richtige Form ertheilt. Auch dieser kleine

Abb. 4.



Apparat zum Schärfen der Kettenfraise.

Hülfsapparat ist auf unsrer Abbildung 4 dargestellt.

Das Kleingewerbe, der mit wenigen Gesellen arbeitende Tischler und Schreiner wird sich die beschriebene Maschine kaum zu Nutzen machen können, wohl aber ist dieselbe berufen, ein weiteres werthvolles Hülfsmittel der mit allen mechanischen Behelfen arbeitenden Grossindustrie zu werden, welche es sich zur Aufgabe gemacht hat, zu möglichst billigen Preisen Massenartikel zu erzeugen.

S. [4908]

Die Heimstätten der modernen Industrie.*)

II.

Krupps Gussstahlfabrik.

Mit neun Abbildungen.

Von J. CASTNER.

Wer zum ersten Male die Kruppsche Gussstahlfabrik besucht, den zieht es am mächtigsten zur sagenumwobenen Stätte, wo der Gussstahl entsteht, aus dem die Kanonen gemacht werden, die den Ruhm der Kruppschen Fabrik durch alle Welt getragen haben, mit deren Herstellung die Grösse und das Ansehen des Werkes emporgestiegen ist. So betreten wir den mächtigen Tiegelstahl-Schmelzbau mit dem gehobenen Gefühl, uns an geweihter Stätte zu befinden. Kaum vermag der Blick die weite Halle mit ihrem rauchgeschwärzten Dachgebälk zu durchdringen, was bei der Grösse des Raumes wohl begreiflich ist, denn die Halle hat eine Länge von 200 und eine Breite von 80 m. Das Gebälk des hochaufragenden Daches wird von vier Reihen eiserner Säulen getragen. Zwischen den beiden Mittelreihen erstreckt sich ein breiter Giessgraben, in welchen die dickwandigen Formen aus Gusseisen versenkt werden, die für den Guss der Blöcke zu Kanonenrohren die Gestalt eines wenig verjüngten abgestumpften Hohlkegels haben. Sie werden mittelst fahrbarer Krahne (es sind deren drei vorhanden) gehoben, deren Joch den

*) Siehe *Prometheus* VI. Jahrg. S. 53.

Giessgraben überspannt. Zu beiden Seiten des letzteren liegen je eine Reihe der Schmelzöfen mit ihrer Sohle etwa ein Meter über dem Hüttenflur. In ihnen stehen in langen Reihen die mit einem Deckel luftdicht verschlossenen Schmelztiegel, die mittelst langer, im Gleichgewicht an Laufrollen aufgehängten Zangen in die Oefen eingesetzt und ihnen entnommen werden. Alle Schmelzöfen werden mit Generatorgas geheizt, welches mit der zu seiner Verbrennung nöthigen Luft auf 1000° C. erwärmt in die Ofenkammern eintritt. Zum Guss wird jeder Tiegel von zwei Mann mittelst einer zweigriffigen Zange zur Giessrinne getragen und in diese entleert, wobei nach dem Entfernen des Verschlusspfropfens aus Thon der weissglühende Stahl wasserdünn durch das Seitenloch im Tiegeldeckel ausfliesst. Jeder Tiegel enthält etwa 40 bis 50 kg Gussstahl und ist nur ein Mal brauchbar. Bei grossen Güssen holen die Arbeiter je einer Nummer bis zu zehn Tiegel, und das Alles geschieht in musterhafter Ordnung ohne Commandoworte, nur nach der Signalpfeife, denn ein Guss von 50 t, zu dem etwa 1200 Tiegel gehören, dauert nur eine halbe Stunde. Die gegenwärtige Einrichtung des Schmelzbaues gestattet den Guss von Blöcken bis zu 85 000 kg Gewicht. Aber es ist wohl begreiflich, dass nur unter erfahrenen Leitern vorzüglich geschulte und zuverlässige Arbeiter das Gelingen eines solchen Gusses sichern können. Ist es doch bekannt, dass keine andere Fabrik der Welt auch nur annähernd so schwere Blöcke aus Tiegelgussstahl herzustellen vermag. Aber das Bewundernswerthe und Unnachahmliche ist nicht die Grösse, sondern die vollkommene Homogenität, die den grössten Block in gleicher Weise auszeichnet, wie den kleinsten, der an dieser Stätte gegossen wurde.

Abb. 5.



Krupps Gussstahlfabrik. Ein Guss im Tiegelstahl-Schmelzbau.

Diese Homogenität ist es, die den Tiegelgussstahl überhaupt vor jedem in irgend einer anderen Weise erzeugten Stahl auszeichnet und um derentwillen er mit Recht so hoch geschätzt wird. Denn der auf dem Frischherde, im Bessemer-, Martin- oder Puddelofen erzeugte Stahl mag noch so gut sein, die Art seiner Herstellung macht die Homogenität unerreichbar. Es werden, wie Dr. Friedr. Müller in seinem vortrefflichen Buche „Krupps Gussstahlfabrik“

ausführt, immer weiche und harte Fasern neben einander gelagert bleiben, welche beim Anätzen blanker Flächen die bekannten Damastfiguren hervortreten lassen. Noch verhängnissvoller sind die den ganzen Stahl durchsetzenden, meist mikroskopisch kleinen Schlackenrester, die sich weder durch Hämmern, noch Walzen völlig hinaustreiben lassen. Deshalb nimmt der Puddelstahl, wie das Schmiedeeisen, keine Hochpolitur an. Jede derartige Ungleichmässigkeit muss bei Werkzeugen ein Ausbrechen und schnelles Stumpfwerden der Schneide zur Folge haben. Bei ganz kleinen Stahlgegenständen aber, wie in Taschenuhren, muss das kleinste Schlackenkörnchen verderblich wirken. Deshalb ist es auch ein Uhrmacher gewesen, Huntsman in Doncaster bei Sheffield, welcher zuerst um 1730 die fabrikmässige Darstellung von Homogenstahl versuchte, indem er Rohstahl unter völligem Luftabschluss in chemisch indifferenten Gefässen schmolz und längere Zeit in dünnflüssigem Zustande erhielt. Dabei musste jede Spur der leichteren Schlacke nach oben steigen und der Stahl durchaus gleichmässig werden. Er verwandte einen Rohstahl, den er durch Glühen besten schwedischen Dannemoraeisens in Holzkohlenpulver gewann. Er fand auch den geeigneten feuerfesten Tiegelthon; die Natur hat die Engländer mit den Thonlagern von Stourbridge und Stannington für die Gussstahlbereitung sehr bevorzugt, denn dieser, mit Kokspulver gemischt, giebt den denkbar besten Tiegelthon. Noch heute wird der Gussstahl von der Familie Huntsman und anderen Firmen in Sheffield in der alten Weise bereitet.

Der berühmte englische Gussstahl beherrschte den Weltmarkt. Als nun Napoleon die Continentalsperre verhängte, unterblieb seine Zufuhr nach Deutschland, so dass im Lande der Eisenrecker eine grosse Verlegenheit an Werkzeugstahl entstand, die manchen Berufenen und Unberufenen anregte, die Herstellung des Gussstahls zu versuchen, wozu vielleicht auch das dieselbe bezweckende Preisausschreiben Napoleons beigetragen haben mag. Von Allen sah nur Friedrich Krupp, der Grossvater des heutigen Besitzers der Kruppschen Werke, seine 1811 begonnenen Versuche von Erfolg gekrönt. Wie und woraus er seinen Gussstahl herstellte, das war sein Geheimniss. Aber von einer Nachahmung der englischen Herstellungsweise konnte aus dem einfachen Grunde keine Rede sein, weil Krupp anderes Eisen und vor Allem anderen Tiegelthon verwenden musste. Er stellte sich aus dem im Siegerlande mit Holzkohlen erblasenem Osemundeisen durch Cementiren mit Holzkohle für den Gussstahl geeigneten Rohstahl selbst her. Seine Tiegel bestanden aus einer unendlich mühsam erprobten Mischung rheinischer Thonarten mit einem bedeutenden Zusatz von Graphit. Krupp darf deshalb als der zweite Erfinder des Gussstahls gelten, den er 1815 bereits in solcher Güte herzustellen wusste, dass die daraus gefertigten Schneidewerkzeuge, besonders aber seine Münzstempel und Walzen, mit den englischen erfolgreich im Wettbewerb standen.

Wir müssen diesen Erfolg bewundern, wenn wir bedenken, dass er mit Mitteln erreicht wurde, die lediglich der Erfahrung entsprangen. Niemand konnte Krupp sagen, wie viel Kohlenstoff und Phosphor, oder gar Silicium und Mangan sein Rohstahl enthielt. Unsren heutigen Hüttenleuten, die strenge nach den Regeln der Chemie und Molekularphysik arbeiten, ist jene empirische Arbeitsweise fremd geworden. Wir dürfen das nicht beklagen, denn sie musste ihnen fremd werden, um zu der heutigen Höhe der Technik zu gelangen, die uns auf dem Wege der Erfahrung allein unerreichbar geblieben wäre. Es ist selbstverständlich, dass heute in der Kruppschen Fabrik der Gussstahl auch nicht mehr in der einstmaligen Art hergestellt wird. Heute besitzt sie für diesen Zweck eine mechanische Versuchsanstalt, die an Grösse und Reichhaltigkeit der Ausstattung kaum ihres Gleichen findet. Es werden in derselben im Laufe eines Jahres, wie Professor Müller in seinem bereits erwähnten Buche angiebt, weit über 100000 Festigkeitsversuche, darunter gegen 50000 Zerreissproben, ausgeführt. Neben dieser Versuchsanstalt bestehen zwei chemische Laboratorien, in denen jährlich mehr als 15000 Analysen neben einer grossen Anzahl wissenschaftlicher Versuche und Untersuchungen bewältigt werden.*) In einem dritten chemischen Laboratorium wird täglich das in der Fabrik und den Colonien zur Verwendung kommende Gas und Wasser untersucht. Dem gegenüber ist es interessant, dass in verschiedenen alten Sheffielder Fabriken der Gussstahl noch immer in der alten, im vorigen Jahrhundert gebräuchlichen Weise hergestellt wird, und dass Herren jener alten Firmen ein chemisches Laboratorium in einer Gussstahlfabrik für diese, wenn nicht verdächtig, so doch für wenig empfehlend halten!**)

Im Jahre 1818 baute Krupp im Westen der Stadt Essen ein Werk mit acht Schmelzöfen, welches den Anfang der heutigen Fabrik bildet. Obgleich im Jahre 1822 in einem amtlichen Gutachten anerkannt wurde, dass der

*) Wir haben die vorstehenden, der Wirklichkeit sich nur annähernden Zahlen hier aufgeführt, um es dem Leser zu ermöglichen, sich von der Grösse dieser Anstalten und dem Umfang ihres Betriebes ungefähr einen Begriff machen zu können.

**) Dürre. Die Metalle und ihre Legierungen. Hannover 1894, S. 190.



Krupps Gussstahlfabrik. Im Bessemerwerk.

Kruppsche Gussstahl „an Brauchbarkeit und innerer Güte dem besten englischen Stahl gleich zu achten, ja, in mehrfacher Beziehung vorzuziehen sei“, hemmte doch allerlei Missgeschick den Aufschwung der Fabrik, so dass beim Tode ihres Begründers im Jahre 1826 der vierzehnjährige Alfred thatsächlich an den Trümmern des väterlichen Erbes mit wenigen Arbeitern in einer Reihe stand. Aber er war im Besitze des Geheimnisses der Anfertigung des Gussstahls. Dies väterliche Erbe hat er allezeit treu bewahrt, auch unter den ärgsten Bedrängnissen verlor er nie den Glauben an seine Zukunft und sich selbst; nichts konnte ihn in der Verfolgung seines vorgesteckten Zieles, das Verwendungsgebiet des Gussstahles zu erweitern, beirren. Aber es gehörte auch die zähe Ausdauer, der rege Erfindungsgeist bei hoher technischer Begabung und weit voraus schauendem Scharfblick, sowie die geradezu phänomenale Thatkraft Krupps dazu, um über die 25 Jahre zweifelhaften Erfolges hinweg zu kommen. Erst die Erfindung einer Löffelwalze aus Gussstahl zur Herstellung von Löffeln aus echten und unechten Metallen um das Jahr 1840 verschaffte ihm durch den Verkauf des Patentes nach England, Frankreich u. s. w. die Mittel, den Betrieb seines Werkes zu erweitern.

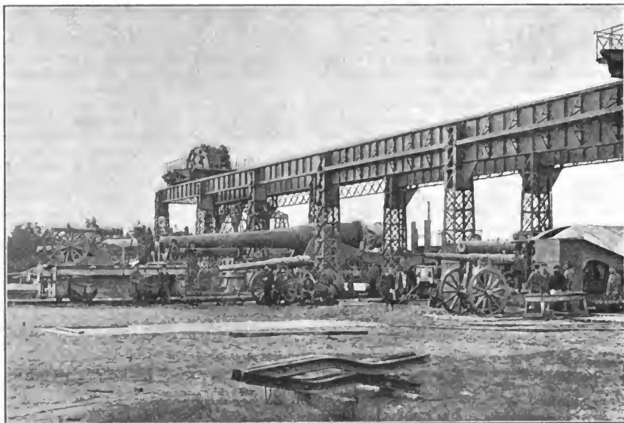
Schon damals erkannte er — ein Beweis für seinen Scharfblick — im Gussstahl das beste Metall für Gewehr- und Kanonenläufe. Zwei mit eigener Hand aus Gussstahl hohl geschmiedete Gewehrläufe übersandte er 1843 dem preussischen Kriegsministerium zur Prüfung. Als er sie mit ablehnendem Bescheid uneröffnet zurückerhielt, legte er sie dem Marschall Soult in Paris vor, der sie mit glänzendem Erfolg erprobte. Dadurch wurde man auch in Berlin auf die hervorragenden Leistungen der rheinischen Stahlindustrie aufmerksam. Als Dreyse dann im Jahre 1850 mit den nach damaligem Gebrauch über den Dorn geschweissten Eisenläufen für Zündnadelgewehre schlechte Erfahrungen machte, fertigte er sie aus Gussstahlrundstäben durch Ausbohren derselben. Die Stahlstäbe lieferte Berger in Witten; sie bewährten sich so vorzüglich, dass seit 1852 in Preussen nur noch Gussstahlläufe zu Gewehren verwandt wurden. 1847 fertigte Krupp ein Dreipfünder-Kanonenrohr aus Gussstahl, dessen über Erwarten günstige Erprobung in Berlin ihn veranlasste, ein den damaligen Feldgeschützen entsprechendes sechspfündiges Kanonenrohr herzustellen, welches nebst einem tadellosen Gussstahlblock von 2000 kg viel bewunderte Glanzstücke der Londoner Weltausstellung von 1851 bildete. Damit gewann die Essener Fabrik unbestritten den ersten Platz unter allen Gussstahlwerken der Welt. Die Wirkung davon machte sich derart bemerkbar, dass 1852 die Zahl der Arbeiter von 192 auf 340 und die Menge des erzeugten Gussstahls von 500000 auf 725000 kg im Jahre stieg.

Von der weittragendsten Bedeutung für die Entwickelung des Werkes wurde jedoch 1853 Krupps epochemachende Erfindung der Gussstahlreifen ohne Schweissung für Eisenbahnräder. Bei der damals schnell zunehmenden Entwickelung der Eisenbahnen stieg der Bedarf so ausserordentlich, dass Krupp 1865 über 11000, 1872 schon 45000 und in einem der folgenden Jahre sogar 65000 Bandagen lieferte. Den dabei entfallenden Gewinn verwandte Krupp theils zur Vergrösserung seines Werkes, theils zur Durchführung seiner Lieblingsidee, der Herstellung von Hinterladungskanonen. Die 1851 in Preussen vorgenommenen Versuche mit gusseisernen gezogenen Hinterladungskanonen waren 1855 so weit gediehen, dass man zwei Gussstahlblöcke zu Sechspfündern bei Krupp bestellte. Das war der Anfang. Heute dürfen wir bezweifeln, dass die Einführung eines gezogenen Hinterladungs-Feldgeschützes ohne den Kruppschen Gussstahl damals möglich geworden wäre. Jedenfalls wären sie und die Entwickelung des von Preussen vertretenen Systems der Hinterladung ohne ihn wesentlich aufgehalten worden, wie der Entwickelungsgang der gezogenen Geschütze in anderen Ländern beweist, wo man gezogene Vorderlader aus Bronze einführte (Frankreich, Oesterreich), weil man sich von Krupp nicht abhängig machen wollte. England gab den Hinterlader von Armstrong gegen einen Vorderlader auf und kehrte erst zu ersterem wieder zurück, als alle anderen Länder diesen Uebergang längst vollzogen hatten. Im Siemens-Martinstahl war ein Ersatz für die minderwerthige Bronze und auch den besseren Gussstahl gefunden, dessen Herstellung in geeigneten Blöcken auch den Engländern nicht gelingen wollte. Indessen, auch in Preussen hatte der theure Gussstahl Widersacher. Beweis dafür ist die seiner Zeit viel besprochene Zeit- und Streitfrage: „Gussstahl oder Bronze“? Wahrhaft erlösend wirkte es, als in der Kabinetsordre vom 7. Mai 1859 zur schleunigen Beschaffung von gezogenen Gussstahl-Feldgeschützen der damalige Prinzregent (nachmalige Kaiser Wilhelm) die Zahl 100 eigenhändig in 300 umwandelte. Das waren die Kanonen, die 1870/71 auf den Schlachtfeldern Frankreichs die Einigung Deutschlands mit erkämpfen halfen!

Das war der erste grosse Erfolg Krupps im Geschützwesen, der zur Vergrösserung seines Werkes beitrug. Dasselbe hatte bereits durch die erfolgreiche Beschickung der Weltausstellung in Paris 1855, wo „die Kruppsche Ausstellung der Glanzpunkt der ganzen Metallindustrie war“, einen mächtigen Aufschwung genommen. Die Zahl der Arbeiter stieg von 693 im Jahre 1855 auf 8255 im Jahre 1865. Der errungene Erfolg wurde aber für Krupp die nie versiegende

Quelle eines Kampfes um die Behauptung der dadurch gewonnenen Stellung in der Artillerietechnik und zu rastlosem Vorwärtsstreben und Fortschreiten auf der betretenen Bahn zur Vervollkommnung der Hinterladungsgeschütze aus Gussstahl. Um den Leistungen Krupps auch auf den anderen Gebieten der Technik gerecht zu werden, müssen wir uns auf einige kurze geschichtliche Hinweise, das Geschützwesen betreffend, beschränken. Wir dürfen dies, da der *Prometheus* alle Zeit bestrebt war, seine Leser mit den neuesten Fortschritten Krupps auf diesem Gebiete auf dem Laufenden zu erhalten. folgte, welcher Schussweiten bis zu 24 km gestattet. Hier wurde am 28. April 1892 in Gegenwart des deutschen Kaisers aus der 24 cm-Kanone ein Schuss abgefeuert, dessen 215 kg schwere Panzergranate 20226 m weit flog, die grösste Schussweite, die bisher irgendwo erreicht wurde. Der Schiessplatz hat an Länge und Ausstattung für praktische und wissenschaftliche Versuche nicht seines Gleichen auf der Welt. Er hat durch die grossen Schiessversuche, die seit 1879 vor Abgesandten aller Länder der Erde wiederholt dort stattfanden, in der That eine internationale Bedeutung erlangt. Diese

Abb. 6.



Krupps Gussstahlfabrik. Geschützstände und Laufkrahn auf dem Schiessplatz bei Meppen.

1862 führte Krupp den Flach-, 1865 den Rundkeilverschluss aus; beide gelten, mit gewissen technischen Verbesserungen, noch heute. 1867 führte er das prismatische Pulver und die Ringconstruction der Geschützrohre ein und besiegte damit in heissem Ringen die sich vordrängenden englischen Vorderlader-Panzergeschütze. 1872 folgte das heutige deutsche Feldgeschütz mit dem grobkörnigen Pulver; das Rohr erhielt die Mantelconstruction, die Laffetenwände waren aus Stahlblech gepresst; das Geschütz kam 1873 zur Einführung. In diesem Jahre erwarb er auch den 6,2 km langen Schiessplatz bei Dülmen in Westfalen, dem 1877 der Schiessplatz bei Meppen

Schiessplätze haben es Krupp ermöglicht, seine Geschütze und Erfindungen selbst zu erproben und danach zu verbessern, und ihn unabhängig gemacht von den Versuchen der verschiedenen Artillerien. Nun konnte er erprobte Neuconstructionen anbieten und jeden Wettbewerb mit anderen Geschützfabriken aufnehmen. Auf diese Weise verschaffte er sich bald eine führende Stellung im Artilleriewesen der Welt, die sich die Kruppsche Fabrik bis heute zu wahren wusste. Sie ist wiederholt bahnbrechend gewesen, so z. B. 1882 durch die Einführung des braunen Pulvers und der daraus folgenden Verlängerung der Geschützrohre zum Zwecke der

besseren Pulververwerthung und Steigerung der lebendigen Kraft der Geschosse. 1889 folgte die epochemachende Einführung des rauchschwachen Geschützpulvers, sowie die Construction eines Schnellladeverschlusses. Die Kruppsche Fabrik hat bereits weit über 30000 Geschützrohre aus Gussstahl in allen Kalibern, vom kleinsten — 3,7 cm — bis zu 42 cm, dem 120 t schweren Geschützrohr auf der Weltausstellung in Chicago, nach allen Ländern der Welt geliefert, Frankreich und England nicht ausgenommen; für die letzteren beiden Länder waren es jedoch nur Versuchsrohre und — es ist schon lange her.

(Fortsetzung folgt.)

Ostasiatische technische Pilze.

Von HEINR. VOGEL.

Wie wir benutzen die Chinesen und Japaner die Pilze zur Verzuckerung und Vergährung der Stärke. Calmette, Eijkmann, Prinsen-Geerlig und Went haben die Mucorineen des ostasiatischen Gährungsgewerbes studirt. Von geistigen Getränken kommen hier wesentlich nur Reiswein, Sake, und etwa noch Palmwein, Toddy, in Betracht. In Cochinchina benutzt man zur Verzuckerung des Reises einen Amylomyces, in Japan den Aspergillus oryzae und in China und Java einen Stoff, den die Chinesen Peh-Khak und die Javanesen Raggi nennen, und der nach verschiedenen, zum Theil complicirten Vorschriften hergestellt wird, die alle darin übereinstimmen, dass Reismehl mit Zuckerrohr oder zuckerhaltigem Wasser mit oder ohne Zusatz von Gewürzen zu Kugeln zusammen geknetet wird, die man dann einige Tage zwischen Reisstroh legt. Went fand in denselben zwei diastatische Pilze, namentlich Chlamydomucor oryzae und daneben Rhizopus oryzae und zwei Hefenarten, die er Saccheromyces Voerdermanni und Monilia javanica nannte. Uebrigens fand Went alle diese Organismen auch auf frischem Reisstroh und konnte sie aus demselben rein züchten. Dieselben sind im Stande, den Stärkemehlgehalt des Reises in Zucker und diesen wiederum in Alkohol überzuführen. Doch verlaufen diese Reactionen nicht glatt und nicht mit so guten Ausbeuten wie die in unsren Gährungsgewerben übliche Verzuckerung durch die im Malz enthaltene Diastase und nachträgliche Vergährung durch Hefe. Jedenfalls arbeitet unsre Branntweinindustrie vollkommener.

Aber die Ostasiaten behandeln auch die Hülsenfrüchte mit Pilzen, was wir bisher noch nicht gethan, und haben hierbei einen grossen Erfolg. Sie machen die Hülsenfrüchte dadurch schmackhafter, leichter und vollständiger verdaulich und so zu einem Hauptnahrungsmittel, und hierin haben sie jedenfalls uns gegenüber einen namhaften Vorsprung. Auch wir wissen, dass die Hülsenfrüchte ihres höheren Eiweissgehaltes wegen einen grösseren Nährwerth als selbst die Cerealien haben. Aber ein allgemeines Volksnahrungsmittel sind sie bei uns ihrer schweren Verdaulichkeit wegen bis heute nicht geworden, und wo sie in Anstalten etc. in grösserer Menge consumirt werden müssen, hat sich die Assimilation im Verdauungstractus als eine nur sehr theilweise herausgestellt. Wohl sind auch bei uns schon Versuche und Zurichtungen gemacht worden, den reichen Nahrungswerth der Hülsenfrüchte leichter verdaulich zu machen, entweder durch Enthülsen oder durch Dämpfen, wie es in den Fabriken von Maggi und Knorr geschieht. Doch ist auch durch diese Manipulationen die Verdaulichkeit der Hülsenfrüchte nicht viel grösser und ihr Consum nicht bedeutender geworden. In China, Japan und Java ist die etwa 40 pCt. Eiweisssubstanz enthaltende Sojabohne die hauptsächlich genossene Leguminosenfrucht. Dieselbe dient bekanntlich nicht nur zur Bereitung des sogenannten Bohnenbreies, von den Chinesen Tao-tjiung, auf Westjava Kgok-Tegal genannt, sondern auch zur Herstellung der flüssigen Soja oder Tao-Yu der Chinesen und des Miso der Japaner. Zur Bereitung der Soja bedient man sich auf Java nach Went einer Aspergillusart, die mit dem in Japan zur Sakebereitung benutzten Aspergillus oryzae einige Aehnlichkeit hat, aber nicht mit demselben identisch ist. Die Art und Weise, wie man sich für die Sojadarstellung in den Besitz des Pilzes setzt, ähnelt ganz der, wie in China die Zucker- und Alkoholbildner bei der Arracfabrikation „eingefangen“ werden. Die gekochten Bohnen werden nach dem Abkühlen und oberflächlichen kurzen Trocknen in der Sonne mit den Blättern von Hibiscus tiliaceus bedeckt, worauf der Pilz alsbald regelmässig auf den Bohnen erscheint. Ob er wirklich auf den Hibiscusblättern wohnt, hat noch nicht festgestellt werden können und es ist wohl möglich, dass er überall vorkommt. Uebrigens soll er sich nur auf Bohnen und nicht auf anderen Nahrungsmitteln entwickeln. Sobald er sich auf dem Bohnenbrei eingenistet hat, fängt er an, chokoladenfarbige Gonidienträger zu bilden, dann werden die Bohnen etwas getrocknet, mit einer kalten Salzlösung einige Tage in Berührung gebracht und zuletzt mit ihr aufgekocht. Die so erhaltene noch mit verschiedenen Vegetabilien, Sojakräutern, versetzte Flüssigkeit von schwarzbrauner Farbe und aromatischem Geruch wird nun zum Salzhäutchen eingekocht und ist dann zum Consum fertig. Sie bildet ein wohlschmeckendes, sehr leicht und vollständig verdauliches und nahrhaftes Nahrungsmittel, das in der chinesischen, japanischen und javanischen Küche unentbehrlich ist. — Die Wirkung des Pilzes liegt hierbei weniger in seinem Stärke-Verzuckerungsvermögen, als in

seinem intensiven Peptonisirungsvermögen und der theilweisen Lösung der dickwandigen Zellhäute, wodurch die Bohne erst der Extrahirung mit Salzlösung zugänglich gemacht wird. Auch bei der Darstellung des Bohnenbreies, des Tao-tjiung, findet sich der Pilz spontan auf den gekochten Bohnen, nachdem sie in mit Hibiscusblättern ausgekleideten und bedeckten Schalen kurze Zeit sich selbst überlassen sind. Zur Darstellung des Bohnenbreies werden aber die gekochten Bohnen noch mit geröstetem Reismehl vermischt, das durch die Wirkung des Aspergillus theilweise verzuckert wird. Man bringt dann die Masse in Salzlösung, aus der sie nach völligem Durchdringen mit Salz herausgenommen wird. Sobald sie einen steifen röthlichen Brei bildet, ist sie zum Genuss fertig. Auch hier ist die Aufschliessung eine Wirkung des Aspergillus, der somit die Verdaulichkeit der sonst sehr schwer verdaulichen Sojabohne wesentlich erleichtert. — Im Heimathslande functionirt der Pilz bei einer Temperatur von 25 bis 27° C., die oft bis 30° steigt und des Nachts selten unter 20° sinkt. Wehmer in Hannover, der den Pilz beschrieben und ihm den Namen Aspergillus Wenti gegeben hat, fand, dass er auf Gelatine, Bierwürze, Stärkekleister und Zuckerlösung, weniger auf Agar, bei letzteren drei unter Zugabe von Pepton und Nährsalzen bei einer Zimmertemperatur von 13 bis 18° C. binnen 24 Stunden reichlich keimt, keimfähige, chokoladenbraune Gonidien entwickelt und binnen 4 bis 6 Tagen volle Decken eines wolligen, schneeweissen Rasens bildet. Perithecien wie Went auf Java hat Wehmer in Hannover nicht erhalten. Im Brutofen könnte man aber wohl auch bei uns bei javanischer Temperatur solche erzielen. Gährungserscheinungen wurden ebenso wenig wie Sprossenbildung in Würze beobachtet. Der Pilz bildet 3 bis 4 mm hohe einzellige, schneeweisse Gonidienträger, die an ihrer Spitze ganz kugelrunde hellbraune bis chokoladenfarbene Köpfchen von einem Durchmesser von 150 bis 300 μ tragen, die allseitig von dicht gedrängt stehenden unverzweigten, radialen, schlanken Sterigmen besetzt sind, deren Länge die Hälfte des Blasendurchmessers beträgt und die massenhafte Ketten meist kugelrunder 4,2 bis 5,6 μ dicker keimfähiger Gonidien abschnüren.

Der Tao-tjiung spielt eine ausserordentlich wichtige Rolle in der Ernährung der ostasiatischen Völker, und eine ähnliche Behandlung unsrer Hülsenfrüchte könnte wohl auch diese zu einem eben so wichtigen Factor bei unsrer europäischen Ernährung machen, wobei auch nicht zu übersehen ist, dass bei reichlicherem Anbau von Hülsenfrüchten durch deren Symbiose eine reichlichere Aufnahme elementaren Stickstoffs in unsre Nahrung erfolgen würde. [4914]

Die Erzeugung des Regens.

Vorlesungsversuch.

Mit einer Abbildung.

Kürzlich wurde ein Brief von Professor Errera in Brüssel an Herrn Lancaster veröffentlicht, in welchem ein sehr einfacher, aber höchst lehrreicher Versuch über die Erzeugung eines Alkoholregens beschrieben wird. Wir entnehmen daraus folgende Angaben und die Abbildung, welche hinreichen werden, den Versuch mit Erfolg zu wiederholen: Man nimmt ein Becherglas von etwa 20 cm Höhe und kaum halb so viel Durchmesser, füllt es zur Hälfte mit Alkohol von 92 pCt., bedeckt es mit einer porzellanenen Schale und erhitzt es langsam auf dem Wasserbade bis das ganze Gefäss und auch die Porzellanschale eine höhere Temperatur angenommen haben und im Innern ein gewisses Gleichgewicht entstanden ist, ohne dass jedoch der Alkohol zum Sieden gelangt wäre. Dann wird die Vorrichtung vom Wasserbade abgenommen und vorsichtig, ohne die Flüssigkeit zu erschüttern, auf einen Holztisch zum Erkalten gestellt. Die Flüssigkeit entsendet dann noch reichliche Alkoholdämpfe, aber nach einigen Minuten ist die Porzellanschale so weit erkaltet, dass die Dämpfe sich in ihrer Nachbarschaft zu condensiren beginnen. Bald bilden sich deutlich sichtbare Wölkchen und diese verdichten sich ihrerseits zu sehr kleinen Regentröpfchen, die zahllos, regelmässig und senkrecht in die Flüssigkeit hinabfallen. Die Tröpfchen zeigen, mit einem Mikroskope gemessen, im Mittel 40 bis 50 Tausendstel Millimeter Durchmesser, manchmal sind grössere darunter, oft kleinere. Das interessante Schauspiel dieses feinen Regens kann manchmal beinahe eine halbe Stunde anhalten. Im Anfang steigen die Dämpfe bis nahe an die Porzellanschale. Dann sinkt in dem Maasse, wie sich das ganze System abkühlt, das Niveau der Verdichtungszone und man erblickt über der Wolkenschicht eine vollkommen klare Zone. Man erhält auf diese Weise in aller Kürze ein Bild der gesammten Wassercirculation der Atmosphäre: die verdampfende Flüssigkeit stellt den Ocean dar; ganz oben herrscht blauer Himmel, darunter sieht man Wolken, die sich in Regen auflösen,

Abb. 7.



der wieder ins Meer fällt, nur dass statt durch Wasser Alles von Alkohol gebildet wird.

Es ist erstaunlich, dass ein so einfaches und lehrreiches Experiment jetzt zuerst beschrieben sein sollte, und Herr Lancaster fand denn auch, wie er in seiner Anmerkung hervorhebt, in Abhandlungen von Tyndall über Wolkenbildung (1869) und Aitken über Nebel, Dunst und Wolken (1880 bis 1881) ähnliche Versuche, die aber viel complicirtere Vorrichtungen erforderten und weniger anschauliche Ergebnisse lieferten. Vielleicht lassen sich damit einige meteorologische Streitfragen klären, z. B. über die Entbindung von Elektricität bei der Verdichtung. Der Versuch lässt mancherlei Abänderungen zu, und wenn z. B. die angewärmte Porzellanschale gleich nach der Entfernung des Becherglases aus dem Wasserbade durch eine kalte ersetzt wird, entsteht stürmisches Wetter in dem Glase, Wirbel bei ungleicher Abkühlung der Seiten u. s. w. [4852]

RUNDSCHAU.

Es hat eine Zeit gegeben, wo man sich auf das heftigste darüber stritt, ob die Photographie eine Kunst sei oder nicht. Die Maler und Kunstkritiker rümpften die Nase nnd fragten, was denn so Besonderes daran sei, ein Bild, welches gedankenlos durch die Linse auf eine Fläche geworfen sei, in nicht minder gedankenloser Weise durch eingelernte chemische Processe für immer zu befestigen. Die Photographen meinten aber, es sei allerdings eine Kunst, nnd keine kleine dazu, von all den sommersprossigen nnd mit anderen Schönheitsfehlern behafteten Originalen, die ihre Glashäuser aufsuchten, schliesslich die leidlich hübschen Bilder fertig zu kriegen, welche ihre Schaukästen zierten. Und um es den Herren Kritikern so recht zu zeigen, dass auch sie Künstler von Gottes Gnaden seien, hüllten sie sich in Sammtflause, liessen sich eine Löwenmähne stehen und bedeckten dieselbe mit einem Schlapphut. Trotzdem gab es immer noch schlechte Menschen, welche sich weigerten, die Photographen zu den Künstlern zu zählen. Da ergrimmten dieselben, setzten sich an ihre Retouchirpulte und machten die Gesichter ihrer Kunden noch viel glatter als zuvor, malten auch fein säuberlich einige Wölkchen in den Hintergrund, gaben den Bierzipfeln der bei ihnen photographirten Studenten die richtigen Corpsfarben, schrieben darunter „Platindruck“ und berechneten das Dreifache ihres früheren Preises. Aber der Streit war noch immer nicht ausgetragen.

Da erschienen neue Truppen auf dem Schlachtfelde. Sie nannten sich „Amateure“, und eigentlich war es ihnen gar nicht recht, dass sie wider alle Absicht in einen Kampf verwickelt worden waren. Denn sie wollten Niemanden kränken und verlangten auch nichts zu verdienen. Sie freuten sich des lieben Sonnenscheins und wollten ihn benutzen, um ihre Lieblings-Hunde, -Katzen, -Tanten, -Cousinen und den ganzen Rest der schönen Gotteswelt abzuconterfeien. Die meisten von ihnen verzichteten auf Sammtflause nnd Schlapphüte und vor dem Retouchirpult hatten sie sammt und sonder eine heilige Scheu. „Ja, wenn solche Leute anfangen zu photographiren“ — so sagten die Fachphotographen — „da wird es mit der Kunst allerdings bald ein Ende haben!“ Und sie seufzten vernehmlich. Die Maler und Kunstkritiker aber lachten und sagten: „Da habt Ihrs! Wir, die wahren Künstler, wir brauchen zehn Jahre und mehr, ehe wir es begriffen haben, dass der Schnee ultramarinblau, der Himmel citronengelb und die Bäume im Wald rosaroth sind, aber Eure Kunst, die kann Jeder in fünf Minuten, nachdem er sich einen Photographirkasten gekauft hat. Geschieht Euch schon recht, wenn Euch schliesslich nichts mehr zu photographiren bleibt, als Eure eigenen Sammtflause nnd Schlapphüte. Da könnt Ihr dann die Flecken wegretouchiren, denn sie sind schon etwas abgetragen!“

Aber es kam ganz anders und beide Rufer im Streit behielten Unrecht. Die Kundschaft der Photographen nahm nicht ab, denn die Amateure hatten viel zu viel zu thun mit ihren Babies, Katzen, Hunden und sonstigen Lieblingen, und da viele von ihnen meinten, dass das blosse Knipsen schon anstrengend genug sei, so bekamen die Fachphotographen auch noch viele Amateuraufnahmen zum Entwickeln und Copiren, was sie mit Kopfschütteln besorgten und sich ordentlich bezahlen liessen. Als dann alle Babies, Hnnde und Katzen der ganzen Welt mehrfach von allen Seiten photographirt waren, da stellte zwar mancher Amateur seinen Kasten in die Rumpelkammer, aber es kamen immer wieder neue, und viele von ihnen fingen an zu überlegen, ob es nicht auch noch andere Dinge zu photographieren gebe, als die Lieblinge des Hauses. Da gingen sie auf die Wanderschaft.

Als sie nnn so dahinzogen im sonnigen Maien, das leichte Ränzel mit der Camera auf dem Rücken, den Frühling vor Augen und die eigene goldene Jugend im Herzen, da wurde es ihnen so wonnig zu Muth und sie fragten sich, ob die Welt sich nicht so auf der geliebten Trockenplatte abbilden liesse, wie sie ihnen gerade erschien, nicht so, wie sie wirklich war. Was ging es sie an, wie viele einzelne Grashalme auf der Wiese standen und wie viele Blätter an jener knorrigen Eiche? Ihrethalben mochten sie alle mit auf das Bild kommen, scharf oder unscharf, wie es gerade kam, aber auch der goldene Sonnenschein sollte mit auf das Bild und die flatternden Wolken, die über den Himmel jagten. Denn nicht die Wiese und die Eiche waren es, die die jungen Strudelköpfe im Bilde festhalten wollten, sondern der holde Lenz, der sie so wohlig umfangen hielt. Drum schnallten sie ihre Ränzel auf, holten ihre Cameras heraus und knipsten.

Dann stiegen sie hinab ans Meer. Thalatta, Thalatta! Sie standen am Strande und blickten hinaus auf die unendliche Wasserfläche. Zu ihren Füssen rollten brausend die Wogen heran, nm am felsigen Ufer zu zerschellen. Ein finsteres Gewölk ballte sich am fernen Horizont zusammen. Die Sonne stand blutroth am Abendhimmel und ein ferner Dampfer zog als schwarze Silhouette langsam vorüber. Schweigend betrachteten die Wanderer das erhabene Schauspiel. Es ging ein Ahnen durch ihre Seele von der Grösse der Welt und der Nichtigkeit des eigenen Ichs. Da nahmen sie ihre Cameras heraus und knipsten.

Und wieder nach Tagen kamen sie in eine alte Stadt. Sie sahen wettergebräunte Häuser mit hohen Giebeln und ehrwürdige Kirchen mit spitzen Thürmen und altersgrünen Kupferdächern. In den engen Flethen drängten sich waarenbeladene Kähne nnd in den Gassen und Gässchen pulsirte ein geschäftiges Leben. Aber über

all der modernen Geschäftigkeit hing sichtbarlich der Geist vergangener Jahrhunderte und zwischen den eleganten Kaufherren von heute bewegten sich die Schatten ihrer Urgrossväter mit Allongeperücken und goldknopfigen spanischen Rohren. In den Schaukästen der Photographen jener Stadt hingen zahllose Ansichten ihrer wichtigsten Gebäude. Aber sie sahen alle so reinlich aus und die Urgrossväter waren nicht mit drauf. Drum nahmen die Reisenden wieder ihre Cameras zur Hand und knipsten.

So ging es weiter, noch eine geraume Zeit. Als sie dann wieder nach Hause kamen, war der Winter da. Da hatten sie Zeit, ihre Platten zu entwickeln. Viele waren misslungen. Aber hier und dort kam eine zum Vorschein, die die ganze Poesie der Wandertage wieder aufleben liess in ihrem vollen Glanze. Die wurde dann copirt, bald so, bald so, in Platin-, Pigment- oder Silberdruck, wie es eben dem Gegenstande zu entsprechen schien, und die Bilder wurden aufgehängt zum Schmuck der Wände. Da war das lachende Frühlingsbild mit den fliegenden Wölkchen, da war die wogende Brandung im Abendlicht, da war auch die alte Stadt mit den schiefen Giebeln, und wenn man genau hinsah, konnte man die alten Kaufherren mit den Perücken ganz deutlich erkennen.

Als nun die Künstler und Kritiker bei den Amateuren zum Besuch kamen (denn einige von diesen pflegten im Winter sehr gute Diners zu geben), da waren sie sehr verwundert und sagten: „Kinder, wo habt Ihr denn das gelernt? Das ist ja Kunst, wahre und echte Kunst! Eure Bilder zeigen uns ja nicht nur, was Ihr gesehen, sondern auch, was Ihr Euch dabei gedacht habt. Mit einem Wort, es ist Stimmung darin. Ihr könnt zwar noch keinen ultramarinblauen Schnee und keine violetten Bäume machen und auch die schillernden Drachen, die rothhaarigen Meerweiber und sonstigen Seeungeheuer werdet Ihr uns niemals abgucken. Desto mehr gönnen wir Euch Euren Erfolg. Ihr habt uns bewiesen, dass die Photographie eine Kunst sein kann, wenn der, der sich ihrer bedient, das Gemüth eines Künstlers hat!"

Als dies die Fachphotographen hörten, da sagten sie: „Wir haben also doch Recht behalten. Die Photographie ist eine Kunst." Dann liessen sie sich neue Sammtröcke und neue Retouchirpulte machen und erhöhten den Preis für das Dutzend Cabinetbilder. WITT. [4920]

* * *

Die Vorhersage des nächtlichen Wärme-Minimums hat in den letzten Jahren die Meteorologen stark beschäftigt, da es für Gärtner, Weinbauer und Landleute überhaupt wichtig ist, im Frühjahr zu wissen, ob ein Nachtfrost zu erwarten sei. Diese den jungen Pflanzen und blüthenbeladenen Fruchtbäumen so sehr bedrohlichen Nachtfröste, können bekanntlich durch Schmokfeuer, die man in den Gärten und Weinbergen anzündet, so dass sich eine Rauchwolke über dem Gelände bildet, welche die Wärmeausstrahlung hindert, bis zu einem gewissen Grade unschädlich gemacht werden. Herr Kammermann, Assistent am Genfer Observatorium, ertheilte den Gärtnern und Weinbauern folgenden Rath, den er ausdrücklich als einen bereits in den Handbüchern der Meteorologie aufgeführten, bezeichnet: „Man bestimme jeden Abend (in der gefährlichen Zeit) den Thaupunkt und wird dann sicher darauf rechnen können, dass die Nachttemperatur nur selten unter denselben hinabgehen wird, denn wenn das geschähe, müsste sich alsbald eine starke Wasserverdichtung bilden, welche latente Wärme frei macht und die Lufttemperatur wieder erhöhen würde. Da die Handbücher, welche diese Vorschrift enthalten, ihren Urheber nicht nennen, so stellte *Ciel et Terre* fest, dass sie von Dr. A. Anderson herrührt, welcher dieselbe bereits 1824 im XI. Band des Edinburger *Philosophical Journal* (p. 161 bis 169) gegeben hat. Gleichwohl ist diese sehr praktische Vorschrift von den Interessenten bisher sehr wenig beachtet worden, und es dürfte sich empfehlen, dass sich in Wein- und Obstbaugegenden Centralanstalten aufthäten, welche die Bestimmung vornähmen und den Umwohnern etwa durch einen Kanonenschuss mittheilten, wenn Gefahr im Verzuge liege. E. K. [4858]

* * *

Glaslöthung mit Metalllegirungen, die bei niederer Temperatur schmelzen und fest dem Glase anhaften, sind in neuerer Zeit wiederholt empfohlen worden. Man erhält ein solches leicht schmelzbares Glasloth aus 95 Theilen Zinn und 5 Theilen Zink oder ein bei 390° schmelzendes aus 100 Theilen Zinn und 10 Theilen Aluminium. Das Glas muss vor der Vornahme der Löthung entsprechend angewärmt werden und hält nach derselben wie vorher. [4899]

* * *

Wiedererscheinen der Insel Falcon. Im Jahre 1881 tauchte im Tonga-Archipel eine vulkanische Insel auf, die innerhalb der 15 Jahre ihres Daseins von drei Mächten in Anspruch genommen wurde, aber starken Wandlungen unterlag. Die Engländer waren die ersten, welche sich 1889 dort niederliessen. Damals war die Insel mit Palmen und tropischen Gewächsen bedeckt, und ihre höchste Spitze erhob sich ungefähr 50 m über den Meeresspiegel. Ein Jahr darauf sah man nur noch einen Felsen, der sich wenig über die Wasserlinie erhob, und es schien, dass Falcon das Schicksal der gänzlich verschwundenen vulkanischen Inseln Late und Tofua in demselben Archipel theilen würde. Aber 1892 fand ein französisches Kriegsschiff dort ein mit frischem Grün bekleidetes Vorgebirge, welches sich etwa ein Dutzend Meter aus dem Wasser herausgehoben hatte. Im April 1894 war die ganze Insel verschwunden und nur das Senkblei erreichte ihre frühere Lage. Sollte sie nun im Schoosse des Meeres verborgen bleiben? Keineswegs, sie ist vielmehr seitdem zum dritten Male 15 m über den Wasserspiegel emporgestiegen, und der König von Tonga hat seine Fahne darauf gepflanzt. Wird seine Herrschaft glücklicher und dauernder sein als die englische oder französische? [4861]

* * *

Die Durchleuchtung des menschlichen Körpers mit Röntgenstrahlen, um auch die Weichtheile sichtbar zu machen, erzielt fortschreitend grössere Erfolge. Wie Dr. Lewy schon vor einiger Zeit der Berliner physiologischen Gesellschaft berichtete, ist es inzwischen möglich geworden, ein vollständiges Gemälde der inneren Organe, ihrer Lage, Gestalt und Bewegung auf den fluorescirenden Schirm zu werfen. Dr. Du Bois-Reymond und Professor Grunmach, welche diese Versuche erweiterten, berichteten ferner, dass es ihnen gelungen sei, die Organe des Schlundes, Kehlkopfes, der Zunge und des Magens zu sehen. Professor Grunmach studirte erfolgreich pathologische Veränderungen der inneren Organe. Er untersuchte einen Mann, der früher an Schwindsucht und Lungenblutungen gelitten hatte, und bemerkte, dass in

dem Körpertheile, wo die Lungen liegen — diese selbst sind für Röntgenstrahlen zu durchsichtig, um stärkere Schatten zu werfen —, eine Anzahl von dunklen Flecken erschienen, die durch Verkalkungen früher erkrankter Lungentheile entstanden waren. In einem anderen Falle sah er kleine schwarze Linien im Herzen eines Patienten gerade dort, wo die Hauptarterien liegen. Diese bewiesen, dass die durch kein anderes Mittel entdeckbare Verknöcherung des Herzens begonnen hatte. Die Genauigkeit dieser Beobachtung liess sich dann durch die Härte des Pulses am Handgelenk beim Berühren bestätigen und es wurden auch Verknöcherungen am Ellenbogen und Vorderarm festgestellt. E. K. [4900]

* * *

Frösche als Trinkwasserbehälter. Nach dem kürzlich ausgegebenen zweiten Bande der Horn-Expedition nach Central-Australien (London und Melbourne 1896), welcher die zoologischen Ergebnisse enthält, gaben die Frösche dem Professor B. Spencer Veranlassung zu überraschenden Bemerkungen. Man sollte kaum denken, dass ein so trocknes Gebiet, wie Central-Australien, reich an Fröschen sein könnte, aber wo sich nur immer ein Wasserbecken befand, zeigten sie sich in Mengen. Am häufigsten war der röthliche Laubfrosch *(Hyla rubella)* und der verzierte Sumpfherrscher *(Lymnodynastes ornatus)*, und als die Expedition Charlotte Waters unmittelbar nach einem heftigen Regenguss erreichte, wimmelten Wasserläufe und Lehmtümpel von Fröschen. Trocknet das Wasser aus, so verschwinden die Frösche in ihren Grablöchern und bleiben dort verborgen, bis es wieder regnet. Einige Arten, wie *Chiroleptes platycephalus* und Andere, füllen sich den Schlund mit Wasser, bevor sie sich in ihre Zufluchtsstätten zurückziehen, und in Zeiten der Dürre graben die Eingeborenen dieselben aus und erhalten aus ihren Körpern Wasser genug, um ihren Durst zu löschen. Professor Spencer bildet auf der vierzehnten Tafel (Fig. 9) einen solchen zur Wassertonne aufgeschwollenen Frosch der letztgenannten Art ab. Gleich den Fröschen verbergen sich auch die Fische des Eremian-Gebiets während der Trockenzeit in den tieferen Wasserlöchern, aber es ist nicht bekannt, ob sie sich gleich den Fröschen eingraben. Auch die Kiefenfüsse *(Apus*-Arten*)* entwickeln sich dort ähnlich schnell nach dem Regen, wie bei uns, und nach wenigen Regentagen sah Spencer die Tümpel von 5 bis 8 cm langen Kiefenfüssen wimmeln. E. K. [4871]

* * *

Die Wirkung elektrischer Ströme hoher Frequenz auf Mikrobengifte ist von Herrn Marmier und auf Schlangengift von Dr. d'Arsonval studirt. Beiderseits ist eine abschwächende Wirkung beobachtet worden. Es gelang dem Letzteren, schon bei 40° dem Cobragift seine gefährliche Wirksamkeit zu nehmen, während es sonst in verschlossenen Röhren nach Phisalix und Bertrand bis auf 150° erhitzt werden kann, ohne seine Giftigkeit einzubüssen. Die Ströme hoher Frequenz scheinen demnach chemische Veränderungen hervorzurufen, die zu einem genaueren Studium auffordern. [4892]

* * *

Telephonisches Abfangen von Depeschen. Capitän Bellon, ein Offizier des sechsten französischen Artillerie-Regiments hat sich kürzlich überführt, dass die rythmischen Töne, welche man in einem Telephon hört, wenn es durch eine in Gebrauch befindliche Telegraphenlinie beeinflusst wird, vollkommen genügen, die Depesche zu lesen, eben so wie ein geübter Telegraphist die Depesche gleichzeitig hört, während sich die Morseschrift fixirt. Schon der Graf Du Moncel in seinem Buche: „Telephon, Mikrophon und Telegraph" (1878) hatte dies vorausgesehen, in dem er vor zwanzig Jahren schrieb: „Das Telephon kann der Armee grosse Dienste leisten, indem es erlaubt, die feindlichen Depeschen unterwegs abzufangen. Ein entschlossener Mann, der sich mit einem Taschentelephon an einem abgelegenen Ort eine Abzweigung von dem feindlichen Draht zu seinem Telephon herstellt, wird völlig alle überlieferten Depeschen mitlesen können. Und er wird dieses Ergebniss sogar erhalten können, indem er die Abzweigung einer Eisenbahnschiene oder dem Erdstrom entnimmt." Wir wissen nun seit lange, dass das Telephon empfindlich genug gemacht werden kann, um auch ohne Abzweigung und Einschaltung, durch blosse Induction die Töne hörbar zu machen, und es ist sehr wahrscheinlich, dass die Erfahrung des Capitän Bellon allen Feldtelegraphisten seit lange sehr wohl bekannt ist, und dass man sich nur gehütet hat, darüber viel verlauten zu lassen. Man wird sich aber im Kriegsfalle daran gewöhnen müssen, nur chiffrirte Depeschen, wenn es sich um wichtige Dinge handelt, zu versenden. E. K. [4875]

* * *

Das „Sterben der Türkise", die man vom herrlichsten Blau kauft und dann nach wenigen Jahren einen unansehnlichen grünen Ton annehmen sieht, kann nach dem *Ingenieur civile* wieder rückgängig gemacht werden, wenn man die Steine einige Zeit in eine Lösung von Natriumcarbonat legt. Sie erlangen darin bald ihre frühere schöne Farbe wieder, worauf sie nach etlichen Jahren wieder die Farbe verlieren. Dieses „Sterben", wie der Kunstausdruck der Juweliere lautet, tritt indessen nur bei den gewöhnlichen Türkisen, nicht bei den viel höher bezahlten echten oder orientalischen Türkisen ein, deren Färbung beständig ist. [4879]

* * *

Der Goldgehalt des Oceans. Im Anschluss an unsre früheren Mittheilungen*) über diesen Gegenstand wollen wir kurz auf die Ergebnisse der Untersuchungen hinweisen, welche A. Liversidge, Professor der Chemie an der Universität zu Sidney, im Laufe des vorigen Jahres angestellt hat, und die auszugsweise in Nr. 26 der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung* wiedergegeben sind.

Das Seewasser an der Küste von Neusüdwales enthielt 0,5 bis 1 Grain**) Gold pro Tonne oder rund 130 bis 260 t Gold pro Kubikmeile. Nimmt man den Inhalt des Oceans zu 400 000 000 Kubikmeilen an, so beträgt bei einem Gehalt von 1 Grain Gold pro Tonne der ganze Inhalt des Oceans 100 000 000 t. Unter jetzigen Verhältnissen ist es nicht möglich, diesen Goldgehalt mit Vortheil zu gewinnen, obgleich er als Nebenproduct bei der Darstellung von Salz, Brom u. s. w. erfolgen würde. Dieser enorme Goldgehalt ist aber sehr gering im Verhältniss zu dem Goldgehalte in Seifen und krystallinischen Gesteinen.

Das Gold wurde auf die Weise bestimmt, dass man mehrere Liter Seewasser mit Zinnchlorür zur Trockne

*) Vgl. Nr. 88 S. 574, Nr. 162 S. 85.

**) 1 Grain = 3,887 937 g.

verdampfte, den Rückstand mit Blei verschlackte und den Bleikönig abtrieb. Versetzt man eine sehr verdünnte Goldlösung mit einem Reductionsmittel, so scheiden sich glänzende Kryställchen ab, deren Gewicht äusserst gering ist, die aber bei einem Gewicht von $^1/_{5000000000}$ Grain noch unter dem Mikroskop sichtbar sind.

Von Silber fanden sich in dem Seewasser 1 bis 2 Grain pro Tonne. Malaguti schätzt den Gehalt im Meerwasser auf 0,001 Grain in 100 kg.

Nach Dr. Dürres: „Ziele und Grenzen der Elektrometallurgie" brachten amerikanische Blätter im Sommer 1895 unter dem Titel: „Gold auf dem Meeresgrund" eine merkwürdige Nachricht aus Los Angelos in Californien. Südwestlich von der dortigen Küste des Stillen Oceans liegen mehrere Inseln, darunter sind die grössten Santa Catarina und San Clemento. Ein Amerikaner, Namens Archibald Read, der in der Nähe der letzten Insel kreuzte, sondirte behufs Auffindung guten Ankergrundes den Meeresboden mit dem Handloth. Dieses trägt unten eine Höhle, welche gewöhnlich zum Theil mit Talg gefüllt wird, um Proben des Grundes heraufzu bringen. Beim Lothen fanden sich nun wiederholt Goldtheilchen, offenbar sogenanntes Waschgold, welches demzufolge dort am Meeresgrund in erheblichen Mengen vorhanden sein musste. Wie amerikanische Blätter melden, ist man in Californien mit Ausrüstung einer Expedition beschäftigt, um der marinen Goldablagerung nachzuspüren.

Ob man es hier mit einer weiter transportirten Goldansammlung aus den natürlichen Zerstörungsprocessen goldführender Gesteine des Festlandes allein zu thun hat, oder ob auch die in den Trüben (Abwässern) der älteren und neueren californischen Aufbereitungs- und Gewinnungsanstalten verloren gegangenen, d. h. weggeführten Edelmetallmengen, die nachweislich viele Milliarden an Werth betragen, an diesen unterseeischen Ablagerungen Antheil haben, kann selbstverständlich nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden, ist aber nicht ohne Weiteres zweifelhaft. [4902]

BÜCHERSCHAU.

Schumann, Dr. K., Prof., u. Gilg, Dr. E., Priv.-Doz. *Das Pflanzenreich.* Mit 500 Abb. i. Text u. 6 Taf. i. Farbendruck. (Hausschatz des Wissens. Abt. V. Bd. 7.) gr. 8°. (858 S.) Neudamm, J. Neumann. Preis gebunden 7,50 M.

Das vorstehend angezeigte Werk verfolgt den löblichen Zweck, weiten Kreisen der Bevölkerung die Kenntniss der Pflanzenwelt zu erschliessen. Es unternimmt zu diesem Zweck die Schilderung aller Pflanzenfamilien von den Bakterien an bis zu den dicotyledonischen Blüthenpflanzen. Dabei bestrebt sich der Verfasser, die Systematik der Pflanzen zu vereinigen mit den Errungenschaften der allgemeinen Botanik In der Anordnung befolgt er nämlich den durch die Systematik vorgeschriebenen Gang, indem er von den niedersten Pflanzenformen allmählig zu den höchsten aufsteigt. Indem er aber einzelne Vertreter jeder Gruppe eingehend bespricht, findet er reichliche Gelegenheit, auch allgemeine Gesichtspunkte geltend zu machen. Durch diese sinnreiche Anordnung wird erreicht, dass der Inhalt des Buches niemals trocken wird, wie es bei einem rein systematischen Werke nothwendig geschehen muss.

Auf die Bestimmung des Werkes, weitesten Kreisen zur Selbstbelehrung zu dienen, ist überall Rücksicht genommen. Mit gutem Bedacht bespricht der Verfasser mit Vorliebe solche Pflanzen, welche entweder in unsrer Umgebung vorkommen oder uns durch die wichtigen Erzeugnisse, die sie liefern, interessiren. Man kann wohl sagen, dass das Werk ein Compendium dessen darstellt, was der Gebildete von der Pflanzenwelt wissen sollte. Wir wünschen daher auch, dass es recht weite Verbreitung finden möge.

Der Preis des Werkes ist ein billiger zu nennen, namentlich wenn man bedenkt, dass dasselbe ausserordentlich reich mit Abbildungen geschmückt ist. Fast auf jeder Seite finden sich in den Text gedruckte, zum Theil recht gute Holzschnitte, die freilich nicht in allen Fällen Originalien sind. Ausserdem sind dem Buche noch ziemlich viele Farbendrucktafeln beigegeben, welche trotz einiger Härten im Druck dennoch als anschaulich bezeichnet werden können. Witt. [4921]

POST.

An die Redaction des Prometheus.

Würzburg, den 25. September 1896.

In Nr. 363 des *Prometheus* wird in dem Aufsatz „Geschichte des Zuckers" von Dr. Gustav Zacher behauptet: „Der Zucker sei im strengen Sinne des Wortes kein Nahrungs-, sondern nur ein Genussmittel". Diese Behauptung wird damit begründet, dass der Zucker nicht zu den unentbehrlichen Lebensbedürfnissen gehöre, weil viele, ausschliesslich von thierischer Nahrung lebende Völker des hohen Nordens seinen Genuss nicht kennen. Mit demselben Recht könnte der Herr Verfasser auch den Cerealien und Leguminosen den Werth von Nahrungsmitteln absprechen, weil sie nicht auf der Speisekarte der Kalmücken oder Tungusen zu finden sein dürften. Eben so wäre aber auch Fleisch kein Nahrungsmittel, weil der Genuss desselben vielen indischen Völkern verboten ist. Die Entbehrlichkeit eines Nahrungsstoffes beweist somit durchaus nicht, dass dieser Stoff „im strengen Sinne des Wortes" kein Nahrungsmittel ist, sie beweist nur, dass die drei Grundsubstanzen unsrer Nahrung: Eiweiss, Fett und Kohlehydrate — zu diesen letzteren gehört chemisch der Zucker — sich gegenseitig bis zu einem gewissen Grade und zwar in Mengen von gleichem Verbrennungswerth ersetzen können. Die Kohlehydrate und mit ihnen der Zucker des täglichen Gebrauches sind aber nicht nur Nahrungsstoffe im strengsten Sinne des Wortes, sondern die Mehrheit der heutigen Physiologen hält sie sogar für die einzige Quelle der Muskelkraft, und Eiweiss und Fett müssten, um sie functionell vertreten zu können, in Glycogen oder Traubenzucker umgewandelt werden. Der süsse Geschmack des Zuckers erhöht nur seinen Werth als Nahrungsmittel, da auch für eine zweckmässige Ernährung der Grundsatz: „Das Angenehme mit dem Nützlichen zu verbinden", von grösster Wichtigkeit ist.

Da es nun nur im Interesse Ihrer mit Recht so viel gelesenen Zeitschrift sein kann, wenn derart irrige Vorstellungen, wie: „Der Zucker sei kein Nahrungsmittel", ihre Berichtigung finden, so möchte ich als vieljähriger Abonnent Sie bitten, von dieser Mittheilung gütigst Gebrauch machen zu wollen.

Hochachtungsvollst

Dr. A. Gürber,

Assistent für physiol. Chemie.

[4922]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 366. Jahrg. VIII. 2. 1896.

Ueber die Bahnen und den Ursprung der Kometen.

Von Dr. V. Wellmann.

Der grösste Theil der Kometen, dieser Himmelskörper, welche nicht nur von je das Interesse der Laien mehr als alle anderen Himmelserscheinungen gefesselt, sondern auch für die Astronomen noch heute viel des Räthselhaften und Wunderbaren haben, bewegt sich um deren Centralkörper, die Sonne, in Bahnen, welche als Parabeln bezeichnet werden. Diese Bezeichnung ist indess eine ungenaue, denn nach den Kepplerschen Gesetzen beschreibt jeder Körper, welcher die Sonne umkreist, einen Kegelschnitt, d. h. einen Kreis, eine Ellipse, eine Parabel oder eine Hyperbel, je nach der kleineren oder grösseren Anfangsgeschwindigkeit desselben.

Nun ist aber in Wirklichkeit die Entstehung eines Kreises oder die einer Parabel bei Himmelskörpern gänzlich ausgeschlossen, da diese beiden Bahnen ganz bestimmten Specialfällen der Anfangsgeschwindigkeit entsprechen, deren Auftreten nach den Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung äusserst unwahrscheinlich, ja nahezu unmöglich ist; selbst wenn aber bei einem Kometen diese Anfangsgeschwindigkeit stattgefunden hätte, so hätte eine Kreisbahn oder eine parabolische Bahn doch nur einen Moment bestehen können, da sie durch die störenden Einwirkungen der Planeten alsbald in Ellipsen beziehungsweise Hyperbeln würden verwandelt werden. Man muss also die Annahme, dass sich die Kometen in Parabeln bewegen — wie es die landläufige Annahme ist und wie es die Praxis der Bahnberechnung auch erfordert —, fallen lassen und sich darüber entscheiden, ob ein Komet in einer Ellipse oder einer Hyperbel sich bewegt; eine Frage von der grössten Wichtigkeit für die Kosmogenie.

Herr Schiaparelli hat nun bereits auf geometrischem Wege gezeigt, dass die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung elliptischer Kometenbahnen äusserst gering sei, und dass also die überaus grössere Anzahl aller Kometen sich in Hyperbeln bewegen müsste. Auf analytischem Wege kommt man zu demselben Resultat, und zwar hängt die Wahrscheinlichkeit der Entstehung einer elliptischen Bahn von der kleineren oder grösseren Entfernung des Kometen von der Sonne zur Zeit seiner Entstehung ab, worüber folgende kleine Tafel Aufschluss giebt. In derselben bezeichnet R die ursprüngliche Entfernung des Kometen zur Zeit seiner Entstehung in Sonnenweiten — d. h. der mittleren Entfernung der Erde von der Sonne — und W die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung elliptischer Bahnen auf je 100 Bahnen überhaupt. Es ist:

W = 32	für R =	1 000
W = 18	„ R =	3 000
W = 10	„ R =	10 000
W = 5	„ R =	50 000
W = 3	„ R =	100 000

Man ersieht aus den Werthen dieser Tafel, dass die Entstehung von Hyperbeln viel wahrscheinlicher ist, als die von Ellipsen, und dass Ellipsen mit grossen Achsen viel weniger wahrscheinlich sind, als solche von kleinen Dimensionen.

Wir können also die folgende Annahme als erwiesen ansehen:

„Die Bahnen der Kometen, deren Berechnung scheinbar Parabeln ergeben hat, sind in Wirklichkeit fast alle Hyperbeln.“ Man wird sich nun fragen: „Welches ist der Grund, dass fast alle Kometenbahnen sich von der Parabel so wenig unterscheiden, dass sie, obgleich sie streng genommen keine Parabeln, sondern Hyperbeln sind, doch in der praktischen Berechnung als Parabeln angesehen werden können.“

Nun wissen wir nach den Kepplerschen Gesetzen, dass die relative Geschwindigkeit eines die Sonne umkreisenden Körpers um so kleiner ist, je weiter er von der Sonne entfernt ist, dass also diejenigen Körper, deren Bahnen nahezu parabolisch sind, d. h. die aus unendlich grosser Ferne kommen, in dieser ursprünglichen Entfernung nahezu dieselbe absolute Bewegung im Weltenraum wie die Sonne selbst gehabt haben und sich also mit gleicher Geschwindigkeit und in gleicher Richtung wie die Sonne bewegt haben müssen. Hieraus nun ergiebt sich in Uebereinstimmung mit der Laplace'schen Hypothese über die Entstehung des Planetensystems folgende Hypothese über den Ursprung der Kometen:

„Das Fixstern-System, zu welchem die Sonne gehört, entstand zweifellos aus einer Nebelmasse, welche nach Bildung vieler verschiedener Dichtigkeits-Centren durch Zerreissen in unendlich viele Theile zerfiel, welche dann in Folge ihrer Rotationsbewegung sich zu Doppelsternen (oder mehrfachen Sternen) oder zu Systemen, ähnlich dem unsrer Sonne, ausbildeten.

In den Zonen, in welchen die Zerreissung dieses Urnebels vor sich ging, d. h. in den Räumen zwischen diesen einzelnen Sonnensystemen, mussten naturgemäss Reste dieser Nebelmasse übrig bleiben, welche, zunächst in labilem Gleichgewicht befindlich, sich keinem dieser Systeme anschlossen. Diese Trümmerreste mussten demnach nahezu dieselbe Eigenbewegung im Weltraum haben, wie ihre benachbarten Sonnensysteme, und letztere waren also umgeben von einer grossen Zahl solcher „kosmischen Wolken“. Diese „Wolken“ näherten sich in Folge der Schwerkraft ihrer Sonne in Hyperbeln, um, nachdem sie ihr Perihel passirt hatten, wieder in den interstellaren Raum zu verschwinden, oder sie wurden durch die Störungen der Planeten oder durch andere störende Kräfte in elliptische Bahnen gezwungen, um später in Meteorringe (Sternschnuppen-Schwärme) aufgelöst zu werden. Demnach haben die weniger entschieden hyperbolischen Kometen in einem anderen Sonnensystem ihren Ursprung als in dem unsrigen und sind, nachdem sie ihre Sonne verlassen, auf ihrem ferneren Laufe mit unsrem Planetensystem zusammengetroffen. Zu ihnen gehören auch die Boliden oder Feuerkugeln, welche im Gegensatze zu den Sternschnuppen eine stark hyperbolische Bewegung haben und welche demnach Boten aus andern Welten sind.“

Obgleich diese Hypothese die Thatsache erklärt, dass der grösste Theil der Kometenbahnen sich so wenig von der Parabel unterscheidet, wird man sich doch fragen müssen, ob ausser der Anziehungskraft noch andere Kräfte im Weltenraum wirken, welche einen solchen Einfluss auf die Kometen ausüben, dass sich ihre ursprünglich elliptischen oder hyperbolischen — wenn auch schon der Parabel ähnlichen — Bahnen der Parabelform allmählig immer mehr und mehr nähern.

Wir werden sehen, dass die elektrischen Kräfte der Sonne in der That einen derartigen Einfluss ausüben müssen.

Dass auf der Sonne starke elektrische Kräfte wirksam sind, ist seit Langem bekannt, so besteht z. B. bekanntlich eine enge Wechselwirkung zwischen den Vorgängen auf der Sonnenoberfläche und den Richtungsstörungen der Magnetnadel, der Häufigkeit und der Intensität des Nordlichts und der Erdströme. Aber auch die Einwirkung der Sonnenelektricität auf die Kometen ist bereits seit Bessel bekannt.

Bessel beobachtete zuerst genauer die Richtungsschwankungen der Kometenschweife. Die Richtung dieser Schweife ist bei den meisten Kometen von der Sonne abgewandt, doch bleibt diese Richtung nicht constant, sondern variirt beständig, bei einzelnen Kometen in rapider Weise, so dass die Längsachse des Schweifes in wenigen Stunden einen Winkel von vielen Graden beschreibt. So hatte z. B. beim Halleyschen Kometen von 1835 der Positionswinkel des Schweifes, d. h. der Winkel zwischen der Längsachse desselben und dem Himmelsmeridian, folgende Werthe P:

1835 October 12.	6^h	5^m	P = 208° 6′
	10	34	222° 20′
	12	40	233° 58′
	14	24	250° 23′

was einer mittleren Schwankung von 5° in einer Stunde entspricht.

Bei einigen wenigen Kometen jedoch ist die Richtung des Schweifes der Sonne zugewandt, und diese pflegt man als anormale Schweife zu

bezeichnen, im Gegensatze zu den der Sonne abgewandten normalen Schweifen.

Bessel schloss bereits aus dieser Bewegung der Kometenschweife auf das Vorhandensein elektrischer Kräfte auf der Sonne und leitete aus dieser Annahme eine Theorie der Schweifbewegung ab, welche dann von Anderen, hauptsächlich von Herrn Bredichin, weiter ausgebildet worden ist und zu ausserordentlich interessanten Resultaten in Bezug auf die chemische und physikalische Natur der Kometen geführt hat. Doch ist darauf näher einzugehen hier nicht der Ort, vielmehr kommt es bei unsren Betrachtungen uns hauptsächlich darauf an, hervorzuheben, dass auf die Kometen ausser der Schwerkraft auch von der Sonne ausgehende elektrische Kräfte wirken, welche auf die mit normalen Schweifen versehenen Kometen abstossend, auf die mit anormalen Schweifen aber anziehend wirken.

Schon Bessel erkannte auch, dass diese elektrischen Sonnenkräfte die Bahnelemente der Kometen ändern müssten, und wies dies an dem in einer Ellipse sich bewegenden Enckeschen Kometen nach, dessen Verringerung der Umlaufszeit er durch die Annahme solcher Kräfte erklärte. Nun hatte aber der Enckesche Komet, dessen grosse Achse verringert wurde, einen der Sonne zugekehrten anormalen Schweif, d. h. die elektrische Kraft wirkte auf ihn anziehend. Man kann daraus schliessen, dass bei solchen Kometen, auf welche die Sonnenelektricität abstossend wirkt, die grosse Achse der elliptischen Bahn vergrössert wird, d. h. — da eine Ellipse mit wachsender grosser Achse sich der Parabel nähert — dass die Bahn schliesslich in eine Parabel übergeht.

Diesen Satz können wir in ganz elementarer Weise in wenigen Zeilen beweisen.

Bezeichnet man mit a die grosse Halbachse einer elliptischen Bahn, mit v die Geschwindigkeit des Himmelskörpers in der Entfernung r von der Sonne und mit k^2 deren Anziehungskraft, so besteht die Gleichung:

$$\frac{1}{a} = \frac{2}{r} - \frac{v^2}{k^2}$$

Wird nun hier die Anziehungskraft k^2 der Sonne dadurch geringer, dass eine abstossende elektrische Kraft ihr entgegen wirkt, so wird $\frac{v^2}{k^2}$ grösser, die ganze rechte Seite der Gleichung, also auch $\frac{1}{a}$, kleiner, mithin a, die grosse Halbachse, grösser. D. h. die elliptische Bahn nähert sich der parabolischen, was wir beweisen wollten.

Auf ganz analoge Weise beweist man, dass auch eine hyperbolische Bahn sich der parabolischen nähert.

Aus dem Angeführten ersieht man, dass man bei Berechnung von Kometenbahnen streng genommen nicht den gewöhnlich angenommenen Werth für die Grösse der Sonnen-Anziehung anwenden darf, sondern diesen um die Grösse der elektrischen Abstossungskraft vermindern muss. Da diese Abstossungskraft bei jedem Kometen, je nach seiner chemischen und physikalischen Natur verschieden ist, müsste man, um eine genaue Bahn zu erhalten, die Kraft bei jeder Kometen-Berechnung als unbekannt voraussetzen und sie eben so wie die Elemente der Bahn aus den Beobachtungen bestimmen. Aber auch bei ein und demselben Kometen kann man die elektrischen Wirkungen nicht als constant ansehen, da sowohl die elektrische Spannung der Sonne, als auch besonders die des Kometen nicht stets die gleiche bleibt, sondern starken Aenderungen unterworfen ist. Dazu kommt ferner, dass aller Wahrscheinlichkeit nach die elektrische Spannung in der Region des Sonnenäquators eine andere ist, als in der Gegend ihrer Pole, ihre Einwirkung auf die Kometen also — wenigstens bei sehr sonnennahen Kometen — von der Neigung ihrer Bahn gegen den Sonnenäquator abhängig ist.

Aus allem Dem ersieht man, dass die genaue Bestimmung einer Kometenbahn unmöglich werden kann, und dass dieselben, auch abgesehen von den planetarischen Störungen, sich nicht in Kegelschnitten bewegen.

Wenn die Vergleichung der Beobachtungen mit den Resultaten der Rechnung im Allgemeinen nennenswerthe Differenzen nicht zeigt, so darf man daraus nicht etwa schliessen, dass derartige elektrische Kräfte nicht existiren, wie schon Bessel bemerkt hat: „Nicht die Existenz dieser Kräfte ist zweifelhaft, sondern nur ihre Grösse."

Dass diese Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung die besprochenen Abweichungen der Kometen nicht schärfer erkennen lassen, erklärt sich zur Genüge daraus, dass die Beobachtungen der Kometen wegen ihrer stets mehr oder weniger verwaschenen Conturen naturgemäss nur wenig genau sind.

Es tritt nun die Frage auf, ob die elektrischen Sonnenkräfte nur auf die Kometen oder etwa auch auf die Bewegung der Planeten in ihrer Bahn wirken. Und in der That scheint dies beim Planeten Merkur der Fall zu sein, wenn auch das nachfolgend Bemerkte nicht als feststehende Thatsache, sondern nur als Hypothese dargestellt sein soll.

Wie bekannt ändern die grossen Achsen der Planeten — die Apsidenlinien — in Folge der Störungen der anderen Planeten langsam ihre Lage im Raum, so dass sie im Laufe langer Zeiten einen Kreis beschreiben. Z. B. beschreibt die grosse Achse der Erdbahn einen solchen Kreis in circa 25000 Jahren. Diese Bewegung der Apsidenlinien lässt sich, unter Berücksichtigung aller planetarischen Störungen, bei allen Planeten — ausser beim Merkur — genau bestimmen,

so dass Rechnung und Beobachtung in vollem Einklang stehen. Nur bei Merkur ist eine genaue Uebereinstimmung nicht erreicht, da hier die wirkliche Apsidenbewegung von der berechneten um 0,4 Bogensecunden jährlich abweicht. Diese Ungleichheit veranlasste seiner Zeit Leverrier einen unbekannten intramerkuriellen Planeten vorauszusetzen und dessen Elemente aus der erwähnten Apsiden-Störung abzuleiten, ähnlich, wie er mit so glänzendem Erfolge aus den Störungen des Uranus die Elemente des unbekannten Neptun berechnet hat. Indess bestätigte sich die Existenz des intramerkuriellen Planeten nicht und die erwähnte Apsiden-Störung ist nach wie vor unerklärt. Da taucht nun die Frage auf, ob nicht die elektrischen Kräfte der Sonne, welche auf die Kometen so gewaltigen Einfluss haben, nicht auch bei Merkur, als dem sonnennächsten Planeten, diese so geringe Aenderung der Apsidenbewegung hervorrufen können.

Dagegen machen sich nun zwei Einwände geltend; zunächst der, dass die Masse der Kometen trotz ihrer ungeheuren räumlichen Ausdehnung verschwindend klein ist gegen diejenige Merkurs, wodurch ihre Bewegung natürlich um so viel leichter zu beeinflussen ist; und zweitens der Einwurf, dass die Störungen durch elektrische Kräfte, wenn sie stark genug sind, die Apsidenbewegung zu ändern, sich auch in den Störungen der anderen Elemente zeigen müssten. Was den ersten Einwurf betrifft, so ist zu bemerken, dass, wie schon erwähnt, die Störungen des Merkur verschwindend klein sind gegen diejenigen, welche die Kometen erleiden. Ferner und hauptsächlich aber, dass auf den Merkur die elektrischen Kräfte beständig wirken und sich so fortgesetzt summiren, während sie auf die Kometen nur während der kurzen Zeit ihrer Sonnennähe wirken, und dass selbst während der Zeit dieser Sonnennähe die Kometen, mit äusserst wenigen Ausnahmen, in weit grösserer Entfernung von der Sonne verbleiben, als der Merkur in seiner grössten Entfernung von der Sonne.

Bezüglich des zweiten Einwandes ist Folgendes zu bemerken. Eine abstossende Kraft der Sonne muss allerdings alle Bahnelemente ändern, indessen in sehr verschiedener Weise und in sehr verschiedenem Grade. Während nämlich die anderen Bahnelemente unter dem Einflusse abstossender Kräfte nur periodischen Aenderungen unterliegen, welche sich im Laufe der Zeit wieder ausgleichen und somit niemals besonders grosse Werthe erreichen können, unterliegt die Apsidenbewegung fortschreitenden Aenderungen — säcularen Störungen —, welche ohne Unterlass in demselben Sinne anwachsend mit der Zeit naturgemäss sehr grosse Werthe annehmen, wenn sie auch in kurzen Zeitintervallen wenig merklich sind.

Der mathematische Ausdruck für diese Aenderung der Apsidenbewegung lautet:

$$D = M. e. c.$$

wo M die mittlere Bewegung des Merkur, e seine Excentricität (e = 0,191) und c die Grösse der elektrischen Kraft bedeutet, die Anziehungskraft der Sonne = 1 gesetzt. Daraus ergiebt sich die elektrische Abstossungskraft:

$$D = 0{,}000\,000\,167$$

der Sonnenattraction, also eine relativ so kleine Grösse, dass sie als elektrische Wirkung sehr wohl erklärlich scheint.

Um uns die geringe Grösse dieser Kraft D deutlich zu machen, wollen wir uns vorstellen, die Oberfläche der Sonne sei mit einer Massenschicht bedeckt, welcher eine abstossende Kraft inne wohne, wie die Elektricität ja in der That nur auf der Oberfläche der Körper vertheilt ist, und die Dicke einer solchen Schicht berechnen, welche der Kraft D entspräche. Wenn man dieser angenommenen Schicht die mittlere Dichtigkeit der Sonne zuertheilt, findet man, dass dieselbe nur circa 500 m stark zu sein braucht — gegen 200000 Meilen Durchmesser der Sonnenkugel.

Man sieht also, dass bei diesen Grössenverhältnissen die elektrischen Ursachen der Merkurstörung durchaus nicht so unwahrscheinlich sind, als man beim ersten Ueberblick zu glauben geneigt sein könnte. [4919]

Die Heimstätten der modernen Industrie.

II.

Krupps Gussstahlfabrik.

Von J. Castner.

(Fortsetzung von Seite 11.)

Wenn der „Kanonenkönig“ Krupp diesen volksthümlichen Namen auch den Geschützen zu danken hat und diese seinen Namen durch die ganze Welt getragen haben, da sie in der That alle Zeit waren, was der Engländer nur ruhmredig so oft von seinen Geschützen behauptete: „the best pieces in the world“, so sind die Geschütze doch nur eines der vielen aus der Fabrik hervorgehenden Erzeugnisse. Die Herstellung von Rädern, Radreifen, Achsen und Federn für Eisenbahnfahrzeuge, von Wellen für Schiffsschrauben und Maschinen, Blechen und Winkeln aus Stahl und Eisen für Schiff- und andere Bauzwecke, von Eisenbahnschienen und -Schwellen, Stahlformguss, sowie von Laffeten, Wagen und Geschossen für die Artillerie beschäftigt noch viele umfangreiche Betriebe; die Stempel und Walzen für Münz- und Prägezwecke Krupps gelten noch heute, wie vor 80 Jahren, als die besten der Welt. Während der Begründer der Fabrik seine Rohstoffe für die Gussstahlschmelze aus dem nahen Siegerlande

bezog, besitzt heute die Firma Krupp in Deutschland über 500 Eisensteingruben, darunter etwa ein Dutzend Tiefbauanlagen mit allen Betriebseinrichtungen, sowie verschiedene Gruben bei Bilbao in Nordspanien (in dem Grubenfelde von Sommorostro, berühmt wegen seines ausgezeichneten Rotheisensteins), und zur Verhüttung der gewonnenen Erze drei Hochofenanlagen bei Duisburg, Neuwied und Engers,*) sowie ein Stahlwerk Annen. In diesen Hochofen werden täglich etwa 1400 t Eisenerz aus eigenen Gruben verhüttet. Die Kohlen für den ungeheuren Bedarf aller Betriebe, der im Jahresdurchschnitt täglich über 3600 t beträgt, und von denen die Gussstahlfabrik in Essen allein etwa 2500 t (das sind sechs Eisenbahnzüge von 42 Wagen zu 10 t) verschlingt, wird zum grösseren Theil (täglich 3500 t) in drei eigenen Kohlengruben gefördert.

Ein Theil des gewonnenen Roheisens wandert in die Essener Puddelwerke, welche mit ihren zahlreichen Puddelöfen (es mögen wohl 70 Stück sein), ihren Luppenhämmern und Walzenstrassen in drei je 70 m langen und 40 m breiten Gebäuden zu den grossartigsten Werken ihrer Art gehören. Hier ist also das alte urwüchsige Handwerk des Eisenreckens noch in hoher Blüthe! Obgleich dem Puddeln nach Einführung des Bessemer- und Martinofens von Vielen ein nahes Ende angekündigt wurde, weil es die Anwendung von Maschinen bisher nicht befriedigend ermöglichte und weil es deshalb den anderen Stahl- und Eisenbereitungsverfahren gegenüber sehr unergiebig ist, so hat es sich doch wegen der guten Schweissbarkeit und des sehnigen Gefüges des so erzeugten Eisens als unentbehrlich erwiesen. Zur Stahlgewinnung wird das Puddeln nicht bis zur vollständigen Entkohlung, wie sie zur Gewinnung von Schmiedeeisen nothwendig ist, sondern nur so lange fortgesetzt, dass noch ein gewisser Rest von Kohlenstoff im Eisen verbleibt. Die Kruppschen Puddeler haben im Erkennen des richtigen Zeitpunktes zum Abbrechen des Entkohlens eine erstaunliche Uebung. Der hier gewonnene Puddelstahl ist von vorzüglicher Reinheit, er enthält ausser Kohlenstoff in gewissen Mengen und 0,2 pCt. Mangan nur Spuren fremder Stoffe. Zur Beschickung der Tiegel wird der zu Stäben ausgewalzte und im Wasser abgekühlte Stahl mittelst Maschinen in Stücke zerbrochen und diese werden nach ihrem Kohlenstoffgehalt, den die Arbeiter an der Bruchfläche erkennen, sorgfältig sortirt. Dieser Puddelstahl bildet den Grundbestandtheil des Gussstahls, dem nur dann noch andere Stoffe, z. B. Nickel, Wolfram, Chrom u. s. w. zugesetzt werden, wenn bestimmte Stahlsorten hergestellt werden sollen.

*) Eine vierte Hochofenanlage bei Rheinhausen befindet sich im Bau.

Ein anderer Theil des Hochofenroheisens wandert in die aus zwei Werken bestehende Bessemerei (s. Tafel I.), von denen Werk I 9, Werk II 6 Bessemerbirnen hat. Das Bessemerverfahren ist bekanntlich ein Frischprocess, der darin besteht, dass der in grosser Menge im Roheisen vorhandene Kohlenstoff durch Zuführung von Sauerstoff zu Kohlenoxyd verbrannt und damit das Eisen entkohlt und schmiedbar wird.*) Während aber ein Puddelofen in 24 Stunden etwa 3 t Schmiedeeisen liefert, dauert das Umwandeln von 10 t Roheisen in einer Bessemerbirne $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde. Als Bessemer 1856 in seiner Vaterstadt Cheltenham mit seiner Idee, flüssiges Roheisen mittelst hindurch geblasener Luft, ohne Wärmezufuhr, zu entkohlen, in einem Vortrag vor Hüttenleuten zum ersten Male in die Öffentlichkeit trat, rief er ebenso viel Widerspruch, wie Begeisterung hervor. Die Möglichkeit des Kaltblasens wurde bestritten, und es hat in der That jahrelanger Versuche bedurft, um festzustellen, dass sie von einem gewissen Siliciumgehalt im Roheisen abhängig ist, dessen Verbrennung durch den Sauerstoff der eingeblasenen Luft unter Entwickelung bedeutender Wärme vor sich geht, die sich dem flüssigen Eisen mittheilt. Dann beginnt die Oxydation des Kohlenstoffs zu Kohlenoxyd, welches beim Austritt aus der Birne mit dem Sauerstoff der Luft unter blendend heller Lichterscheinung zu Kohlensäure verbrennt, mit deren Erlöschen der Kohlenstoff verbrannt und der Process zu Ende ist. Will man nun Stahl von gewissem Kohlenstoffgehalt erzeugen, so muss eine Rückkohlung stattfinden, zu welchem Zweck man Spiegeleisen, oder auch festen Kohlenstoff in gewisser Menge dem Bade zusetzt.

Noch zu Anfang der sechziger Jahre stiess die praktische Durchführung des Bessemerverfahrens auf so grosse Schwierigkeiten, dass nur zwei kleine Anlagen in Sheffield, deren eine Bessemer gehörend, kümmerlich zu erhalten waren, weil sich die Mehrzahl der Hüttenleute gegen die Neuerung ablehnend verhielt. Alfred Krupp dagegen hatte sofort die Durchführbarkeit und grosse Tragweite der Erfindung erkannt und war ohne Zögern an die Erbauung eines Bessemerwerkes im grossen Stile gegangen. Bereits am 26. Mai 1862 wurde die erste Charge erblasen und damit das erste Bessemerwerk auf dem Continent eröffnet. Während die ersten Bessemeröfen (Converter = Umwandler, nämlich das Roh- in schmiedbares Eisen) höchstens $2^1/_2$ t enthielten, baute Krupp sie gleich für 5 t, heute fassen sie 10 t. In diesen 10 t sind rund 200 kg Silicium, 350 kg Kohlenstoff und 200 kg Mangan enthalten, zu deren Verbrennung 760 kg Sauerstoff oder 4000 cbm Luft erforderlich sind. Da

*) Siehe auch *Prometheus* III. Jahrgang 1892, S. 291, wo das Bessemerverfahren eingehend behandelt wurde.

der ganze Vorgang nur 10 bis 12 Minuten dauert, so müssen in der Secunde 5 bis 5,5 cbm Luft hindurch geblasen werden. Bei Krupp ist eine Gebläsemaschine aufgestellt, welche 5 Chargen zugleich zu erblasen vermag! Sie dürfte hinsichtlich der Grösse wenige ihres Gleichen auf der Welt haben. Die Maschine von 2000 PS ist stehend in drei Stockwerken erbaut und erreicht 14 m Höhe. Die Dampfcylinder haben 1,24 m, die Gebläsecylinder 1,57 m Durchmesser und 1,73 m Hubhöhe.

Abb. 8.



Krupps Gussstahlfabrik. Giessen im Martinstahlwerk IV.

Das Bessemerverfahren litt an dem Nachtheil, dass es den Phosphor aus dem Roheisen nicht auszuscheiden vermochte, ein wesentlicher Behinderungsgrund für seine Verbreitung, weil es nur da Vortheil brachte, wo man über phosphorarmes Eisen verfügte. Da in Deutschland daran Mangel ist, so erwarb Krupp 1872 im Verein mit englischen und anderen Firmen die Berechtigung zur Ausbeutung der bereits erwähnten Erzlager bei Bilbao für seine Bessemerei. Die Erze werden auf vier der Firma Fried. Krupp gehörenden Seedampfern herbeigeschafft. Der Kruppsche Bessemerflussstahl wird fast nur für Materialien zum Eisenbahn - Oberbau verarbeitet. Die Entwickelung des Verkehrswesens, in erster Reihe der Eisenbahnen und des durch sie bedingten Brückenbaues, sowie der Dampfschiffe eröffnete dem Stahl ein weites Verwendungsgebiet. Für diesen Zweck aber war der Tiegelstahl zu theuer, der Bessemerstahl für viele Fälle noch nicht von ausreichender Güte. Hier half der von dem französischen Ingenieur Martin 1863 versuchte Flammofen, der gegen Ende der sechziger Jahre mit Hülfe der Siemensschen Regenerativfeuerung seine Verwendbarkeit für die Praxis erlangte. 1869 wurde von Krupp versuchsweise ein Siemens-Martinofen für 12 t erbaut, der bald zur Anlage des Martinwerks I für eine Jahresproduction von 80000 t führte, dessen Betrieb Anfang 1871 eröffnet wurde. Später wurden die Oefen für basischen Betrieb (nach dem Thomasschen Entphosphorungsverfahren)

eingerichtet. Die Martinöfen haben sich in grossen Fabriken sehr beliebt gemacht, weil sie in bequemer Weise die vielen Abfälle an Stahl und Eisen aus allen Betrieben verwerthen lassen. Aller Schrott, abgelaufene Eisenbahnräder und -Achsen, Federn u. s. w. wandern in den Martinofen und lassen sich mit Roheisen zu Stahl von beliebigem Kohlenstoffgehalt zusammenschmelzen. Heute besitzt die Kruppsche Fabrik vier Martinwerke.

Das Martinwerk IV gehört zu dem 1890/92 errichteten Panzerplatten-Walzwerk mit Pressbau und dient deshalb zunächst der Panzerplattenfabrikation. Wie in diesem Werke alles ins Riesenhafte geht, so auch die Martinöfen. Die Martinöfen haben gewöhnlich 8 bis 12 t Fassungsvermögen, solche von 15 t sind schon gross und 25 t-Oefen wurden bisher für das äusserst Mögliche gehalten. Ganz im Geiste des alten Krupp hat die jetzige Verwaltung mit frischem Wagemuth die Grenzen des Hergebrachten kühn übersprungen und zwei zu einer Gruppe vereinte basische Siemens-Martinöfen, jeden für eine Beschickung von 45 t*) erbaut, die sich vortrefflich bewährt haben. Jeder Ofen kann in 24 Stunden zwei Chargen machen.

*) Wie Krupps grosser, bahnbrechender Dampfhammer von den Amerikanern überboten wurde, so sollen die Bethlehemwerke, dem Vernehmen nach, auch grössere Martinöfen, als diese Kruppschen, bauen.

Selbstverständlich haben auch die Giesspfannen für diese Oefen eine ungewöhnliche Grösse und Schwere. Sie werden durch Laufkrahne von 75 t Tragkraft gehoben und bewegt, so dass sich aus den beiden Oefen Brammen*) bis zu 90 t giessen lassen.

Da wir uns gerade im Panzerplatten-Walzwerk befinden, so wollen wir uns auch gleich das Plattenwalzwerk ansehen. Das entspricht in seiner Grösse natürlich den Dingen seiner Umgebung, es ist eben auch ein Riese. Die beiden Walzen aus Gussstahl haben etwa 1 m Durch-

Abb. 9.



Krupps Gussstahlfabrik. Das Walzen einer Panzerplatte.

*) In gusseiserne Formen von rechteckigem Querschnitt mit abgerundeten Ecken gegossene Stahlblöcke.

messer und 4 m wirksame Länge, so dass Platten von 4 m Breite gewalzt werden können. Beide Walzen wiegen zusammen etwa 90 t. Zu ihrem Betriebe dient eine Maschine von 3500 PS. Aus diesem Walzwerk ist die viel bewunderte Platte aus Flusseisen für eine hydraulische Biegepresse von 5000 t Druck hervorgegangen, die in Chicago ausgestellt war. Die Platte, aus einem 75 t schweren Block ausgewalzt und an den Rändern bearbeitet, war 8,27 m lang, 3,13 m breit, 310 mm dick und wog 62,400 kg. Zwei solcher Platten tragen zwischen sich das Querhaupt aus Stahlguss zur Aufnahme der Formen für die zu pressenden oder biegenden Platten. Das Walzwerk dient auch zum Auswalzen sehr grosser und starker Bleche, so ging z. B. das von der Chicagoer Ausstellung bekannte Kesselblech aus Martinflusseisen von 16,2 t Gewicht aus ihm hervor. Das 32 mm dicke Blech war 3,3 m breit und 20 m lang und gestattet die Herstellung von Schiffskesseln allergrössten Durchmessers mit nur einer Nietung im Umfange. Die grössten Bleche dieser Dicke hatten bisher höchstens 5 m Länge, bei 2 bis 2,8 m Breite, so dass bei grossen Kesseln 3 bis 4 Bleche zu einem Umfang zusammen zu nieten waren. Die technische Bedeutung dieser Leistung der Kruppschen Fabrik wird durch eine Mittheilung im *Engineering* vom 15. Mai d. Js., zwar unbeabsichtigt, aber deshalb um so besser in das rechte Licht gestellt. Es wird dort berichtet, dass die Stockton-Werke ein 5588 kg schweres Stahlblech ausgewalzt hätten, welches bei 23,24 m Länge, 1,524 m Breite und 15,2 mm Dicke das in der Cardiff-Ausstellung befindliche Blech der Dowlais-Werke, welches dort, seiner Grösse wegen, so grosses Aufsehen erregt und welches alle bisherigen Bleche an Länge übertreffen soll, noch übertrifft. Das letztere Blech ist nämlich 21,030 m lang, 1,283 m breit, 15,2 mm dick und wiegt 3709 kg, es hat demnach 26,96 qm Fläche und wird allerdings vom Stockton-Blech mit seiner Oberfläche von 35,4 qm nicht unerheblich übertroffen. Indessen beide Bleche zusammen genommen bleiben mit ihrer Flächengrösse von 62,38 qm noch hinter dem einen Kruppschen Blech, dessen Fläche 66 qm gross ist, nicht unwesentlich zurück, ganz abgesehen davon, dass dieses Blech mehr als noch einmal so dick ist, wie jene. Die Engländer scheinen das in Chicago viel bewunderte Kruppsche Blech schon ganz vergessen zu haben. —

Zum Anwärmen der Panzerplatten dient ein Wärmofen mit Regenerativfeuerung, dessen 5 m lange und eben so breite Sohle auf einem Wagen ruht, der, auf einem Schienengeleise in einer Grube laufend, mit der darauf liegenden Platte hervor gezogen wird. Mittelst Laufkrahn wird die Platte abgehoben; zu diesem Zweck verfügt das Werk über neun Krahne bis zu 75 t und einen Krahn von 150 t Tragfähigkeit. Die zu biegende Platte bringt ein Laufkrahn zur vorerwähnten 5000 t Presse, in welcher sie durch einen Druck z. B. die Gestalt einer Kugelkalotte als Decke für einen Panzerthurm erhält. Verfasser hatte Gelegenheit, den 200 mm dicken kegelförmig gebogenen, aus mehreren Platten zusammengesetzten Mantel eines sich stark verjüngenden Panzerschachtes für ein Schlachtschiff, ein bewundernswerthes Meisterstück der Panzertechnik, dort zu sehen. (Schluss folgt.)

Die Pflanzenwelt am Golf von Californien.

Von Carus Sterne.

(Schluss von Seite 4.)

Die eigentlichen Charakterpflanzen solcher dürren Länder, und hier von ganz Mexico, sind aber Fettpflanzen, welche einen grossen, auf Monate hinaus reichenden Wasservorrath in ihren Geweben aufspeichern und durch spärliche Athmungsöffnungen, dicke Oberhaut, Gummisäfte, Wachsüberzüge u. s. w. vor der Verdunstung im heissem Sonnenbrande bewahren. Hier in Mittelamerika sind es besonders Cacteen und Agaven, welche den Wüsteneien ihre eigene Physiognomie aufdrücken und seit der Entdeckung Amerikas auch das Landschaftsbild der Mittelmeerländer so stark verändert haben. Es ist merkwürdig, wie in verschiedenen Erdtheilen verschiedene Pflanzengattungen sich physiognomisch vertreten, indem sie durch gleichartige Lebensbedingungen dieselbe äussere Form und Erscheinung annehmen. Wie die neuweltlichen Yuccas den altweltlichen Dracänen, so entsprechen die amerikanischen Agaven den afrikanischen Aloë-Arten, die Cacteen, welche in ihrem grossen Formenreichthum fast ganz auf Amerika beschränkt sind und den Mittelpunkt ihrer Ausbreitung eben in Centralamerika haben, den blattlosen Wolfsmilchgewächsen (Euphorbiaceen) der heissen Striche Afrikas. Ein Laie, der diese afrikanischen Euphorbien im Gewächshaus sieht, würde sie ohne Besinnen als *Cactus* bezeichnen, denn auch bei ihnen hat sich die ganze Pflanze in einen säulenförmigen Körper mit dornenbesetzten Rippen umgewandelt, während die Wasser verdunstenden Blätter ganz verschwunden sind. Diese haben sich in schützende Dornen umgewandelt, während die sonst den Blättern zufallende Thätigkeit der Aufnahme und Zersetzung der Luft-Kohlensäure hier von der grünen Oberhaut des langsam wachsenden Stammes übernommen wird.

Weshalb sich die cacteenähnlichen Euphorbien Afrikas eigentlich mit Dornen schützen, ist nicht ganz klar, denn sie strotzen, wie unsre einheimischen Wolfsmilcharten von einem scharfen und giftigen Milchsaft, der die Wüstenthiere schon für sich allein abhalten würde, von ihnen

zu fressen. Nöthiger sind sie jedenfalls den Cacteen, welche mit wenigen Ausnahmen ein unschädliches, saftiges und nahrhaftes Fleisch besitzen und daher sehr geeignet wären, Hunger und Durst der Wüstenthiere zu stillen, wenn sie nicht eben durch ihre dichtstehenden Dornen sich jede Annäherung des Mundes von Weidethieren verbäten. In ganz Mexico bezeichnet man die dicken, rundlichen unverzweigten Cactus-Arten mit vorspringenden Rippen, die meist der Untergattung des Igelcactus (*Echinocactus* Abbildung 10) angehören, als Visnaga, während die baumartigen verzweigten *Cereus*-Arten je nach ihrem niedrigeren oder höheren Wuchs als Pitayas oder Cardonen (Abb. 11) bezeichnet werden. Manche dieser Arten, namentlich die sogenannten um die Dornen, welche den Rücken der Rippen besetzt halten, streifenweise von oben nach unten herunter zu schälen und das saftige Fleisch frei zu legen. Dann wird der gesammte Stamm in Streifen zertheilt, auf welche Pferde und alles Vieh sehr lüstern sind, wie ja schon unsre Esel und Pferde durch ihre Liebhaberei für Disteln und Stechginster (*Ulex*), den sie vorher mit ihren Hufen zerstampfen, bezeugen, dass stachlige Pflanzen für sie meist besonders wohlschmeckend sind. Die gekrümmten Stacheln der Visnagas dienen den Indianern Nieder-Californiens an ihren sehr fischreichen Küsten als Angelhaken.

Die Cardonen (Abb. 11) erinnern in ihrem Wuchse an die baumartigen Euphorbien Afrikas, nur dass letztere weit stärker verzweigt sind

Abb. 10.



Visnaga (*Echinocactus Peninsulae*).

Abb. 11.



Cardon (*Cereus Pringlei*).

Pitayas sind wirkliche Fruchtbäume: ihre süssen oder angenehm säuerlichen Früchte (Cactusfeigen) werden frisch und getrocknet in Menge verzehrt, und man unterscheidet verschiedene Sorten, die als *Pitaya dulce*, *agria*, *barbona* u. s. w. bezeichnet werden. Einzelne derselben, wie die indische Feige (*Opuntia ficus indica*), enthalten einen rothen Farbstoff, der die flüssigen Ausscheidungen des Körpers zum grossen Schrecken des Neulings blutroth färbt.

Der Erfindungskunst des Menschen ist freilich auch der dornenbewährte fleischige Stamm der Visnagas (Abb. 10), die bei einer Höhe von 2 bis 3 m einen Durchmesser von 60—80 cm erreichen, nicht unzugänglich. Die Eingeborenen haben ein eigenes Instrument, Machete genannt, erfunden, und mit ihren blattlosen fleischigen Aesten eine förmliche starre Baumkrone bilden, während die Aeste der mittelamerikanischen Säulen-Cactusarten sparsam sind und feierlich senkrecht neben einander aufsteigen bis zu Höhen von 15 bis 18 m bei einem Stammdurchmesser von 60 bis 80 cm am Grunde. Sie geben, schon von Ferne sichtbar, mit ihrem kandelaberartigen Wuchs der Landschaft ein steifes und feierliches Gepräge. Auf der californischen Halbinsel ist der abgebildete *Cereus Pringlei*, welcher dem Riesensäulencactus (*Cereus giganteus*) nahe steht, dessen Fruchternte in Californien Gelegenheit zu einem besonderen Feste giebt, die verbreitetste Art. Natürlich muss ein so hohes Gewächs ein den Winden Widerstand leistendes Stützgewebe

entwickeln, einen Holzcylinder, welcher das starke, aber allmählig ganz schwindende Markgewebe des Innern umhüllt. Obwohl dieser Holzring nicht gerade sehr fest ist, ermöglicht die Ausbildung zum geschlossenen Cylinder doch, dasselbe als Bauholz für leichteren Stützenbau — ein Seitenstück unsrer hohlen Eisensäulen — zu verwenden. Im Uebrigen dient es als Brennmaterial. In Mexico verwendet man Cacteenholz wegen des stark geschlängelten Verlaufes der Holzfasern als ein leichtes Zierholz für Haus- und Luxusgeräthe, da es im Aussehen das schönste Maserholz übertrifft.

Ausser den erwähnten grossen Cacteen giebt es in Nieder-Californien noch eine grosse Anzahl kleinerer Formen, die in ihrem äusserst mannigfachen und nicht selten ornamentalen Aufbau den Boden und die Felsenabhänge schmücken, aber meist ohne Nutzen für Menschen und Thiere sind. Sie haben deshalb nur für den Botaniker Interesse, obwohl einige Arten auch durch prächtige Blüthen das Auge erfreuen. Denn diese weissen, gelben, rothen und violetten Blumen bilden oft grosse Blüthenteller, die im Durchmesser den dicken Stamm übertreffen. Die schönsten Arten des Geschlechts, wie *Cereus speciosissimus* und die früher bei uns, vor Einführung der *Victoria regia*, als höchstes Blumenwunder der Gewächshäuser betrachtete „Königin der Nacht" (*Cereus grandiflorus*) sind freilich in fruchtbareren Strichen Mexicos und der Antillen einheimisch.

Dafür bieten die näher am Golf von Californien, in diesem trockenen und regenarmen Klima, heimischen Arten biologische Eigenthümlichkeiten, die erst in neuester Zeit bekannt geworden sind und im höchsten Grade das Interesse der Botaniker erregt haben. Ich habe schon erwähnt, dass im Jahre 1894 eine wissenschaftliche Expedition in das Land der Papago- und Seri-Indianer unternommen wurde, die im Süden Arizonas nahe dem Golfe von Californien ihre Reservationen, d. h. ihre ihnen regierungsseitig vorbehaltenen Wohnbezirke, haben. Diese Striche zeigen dasselbe trockene Wüstenklima, wie Nieder-Californien, und deshalb auch dieselben oder sehr ähnliche Pflanzenformen. Im Besonderen kommt dort auch der eben erwähnte Saguaro oder Riesencactus (*Cereus giganteus*) vor, dessen 16 m hohe Kandelaber sich manchmal reichlich mit den weisslichen Blüthen von 10 bis 13 cm Durchmesser schmücken und dessen grosse und wohlschmeckende Früchte ein Hauptnahrungsmittel der Bevölkerung bilden. Aus den vor einigen Monaten von Herrn W. J. Mac Gee der Philosophischen Gesellschaft von Washington mitgetheilten Ergebnissen dieser Expedition geht nun hervor, dass dieser Riesencactus (*Cereus giganteus*) sowohl, wie ein anderer dort Cina genannter Säulencactus (*Cereus Schotti*) ohne die Mithülfe eines Insekts überhaupt nicht zum Blühen kommen. Das letztere, im südlichen Papaguerien und Seriland häufige, Gewächs sendet ein halbes Dutzend oder mehr Stämme empor, die 2 bis 3 m hoch werden und längs der 5, 6 oder 7 Rippen ihrer 8 bis 10 cm dicken Stämme mit Dornenreihen besetzt sind. So wächst die ganze aus einem Samen entstandene Colonie oft viele Jahre, ohne zu blühen, und bildet einen Klumpen von 3 bis 6 m Durchmesser, bis ein gewisses Insekt, dessen Art bisher nicht bestimmt werden konnte, die Spitzen der Zweige ansticht und seine Eier in die fleischige Masse legt. Die auskommenden Larven leben dann von der letzteren und die Zweigspitze schrumpft um ein Drittel oder Viertel ihres früheren Durchmessers ein. Diese etwa 30 cm oder mehr lange geschrumpfte Spitze bedeckt sich dann mit einem Filz aus steifen Borsten, aus dem eine glänzende Blume hervorsteigt, der die Frucht folgt.

Ganz ähnlich verhält sich eine andere Dicotyledone, welche denselben Verbreitungsbezirk besitzt, wie der *Cereus Schotti*, aber bisher nicht bestimmt werden konnte, der Torontito der Mexicaner. Auch diese Pflanze bildet ein Haufwerk von zwei bis drei Dutzend aus derselben Wurzel kommender Stämme, die jahrelang nach dem theilweisen Absterben weiter treiben, ohne zu blühen, bis sich angeschwollene, knotige Zweigenden, die beim Durchschneiden Insekteneier oder -Larven enthalten, zeigen, worauf kleine Blätter, unscheinbare Blüthen und manchmal nussartige Früchte, aber immer nur auf solchen angegriffenen Zweigen, gefunden wurden. Natürlich konnte die Expedition diese Entwickelung während ihres vorübergehenden Aufenthalts in den Wüstenstrichen nicht verfolgen und die Insekten nicht aus den Larven erziehen, aber bei beiden Pflanzen, den Cactusarten wie dem Torontito, zeigte sich dieselbe Reihenfolge von lange ohne Blumen fortvegetirenden Gruppen und Büschen, von angegriffenen Zweigspitzen, Blüthen und Früchten, die nur an solchen Zweigenden auftraten, so dass der Schluss, die Blüthen erschienen nur durch den Reiz, welchen die Insektencolonien ausüben, durchaus gesichert erscheint. Vielleicht besorgen die vollkommenen Insekten, d. h. die aus jenen Maden entstehenden Fliegen oder Wespen, später die Befruchtung und sind die einzigen, welche dies können, gerade so wie die Yuccas dieser Gegenden einzig durch die Yuccamotte befruchtet werden können, und dann würde sich der Zusammenhang erklären, welcher zwischen dem periodischen Blühen und dem Auftreten dieser Insekten besteht. Man glaubt zu gewahren, wie sich in diesen dürren Zonen bestimmte Pflanzen mit bestimmten Insekten enger verketten als anderswo.

Neben diesen Pflanzenmerkwürdigkeiten bergen

aber diese Zonen noch ein Pflanzenwunder von ganz absonderlicher Erscheinung und Entwickelung, welches ihnen eben so einzig angehört, wie die *Welwitschia mirabilis* der Westküste Afrikas und die *Ouvirandra* Madagaskar, nämlich den Cirio (Abb. 12). Es ist ein von allen anderen Pflanzen in seiner Erscheinung so abweichendes Gewächs, dass es schon den Jesuiten auffiel, welche 1751 zuerst die Halbinsel Nieder-Californien betraten, um dort Missionen einzurichten. Sie nannten das von den Eingeborenen Milapa genannte, oft bis 20 m kerzengerade aufsteigende Gewächs Cirio (Kerze von *cera* = Wachs), und schon der Pater S. J. Clavigero in seiner *Historia de la Baja o antigua California* hat es ausführlich geschildert. Aber die Botaniker wussten lange Zeit nicht, wohin sie den Cirio stellen sollten. Derselbe schiesst beinahe wie ein Säulencactus empor, jedoch mit dem Unterschiede, dass der kegelförmige Stamm Anfangs Blätter und kleine Zweige trägt, die aber wieder verschwinden. Die Blätter sind zweierlei Art, die einen haben sich in Dornen verwandelt, welche am Stamme ausdauern, während die eigentlichen Blätter, wie die der meisten niedercalifornischen Gewächse in der trockenen Jahreszeit, welche dreiviertel des Jahres umfasst, vergehen. Dasselbe gilt auch von den kleinen Seitenzweigen, die niemals auswachsen und daher immer nur an der Spitze des Stammes einen Schopf bilden, aus welchem zur Blüthezeit eine Rispe unscheinbarer, strohgelber Blüthen hervorbricht. Der Stamm verästelt sich niemals freiwillig, und gabelt sich nur zuweilen, wenn die Endknospe durch äussere Umstände verletzt wird.

Was den Bau dieses Stammes betrifft, so umschliesst ein dünner Cylinder aus sehr harten, fast knochigen Holzzellen ein weites Mark und wird seinerseits von einer hellen pergamentartigen Rinde vor Verdunstung geschützt. Man hat eine Zeit lang geglaubt, die ansehnliche Markmenge zu Papier verarbeiten zu können, aber glücklicherweise haben die schwierigen Transportverhältnisse diese und andere Gewächse bisher vor industrieller Ausnutzung geschützt und so dem Lande die ohnehin so spärlichen Bäume und baumartigen Pflanzen bewahrt. An Schönheit des Wuchses muss der Cirio ja weit hinter den Wüstenpalmen (*Yucca*) und anderen Holzgewächsen des Landes zurückstehen, aber er gehört doch zu den vornehmsten Charakterpflanzen dieser Striche.

Erst im Jahre 1859, nachdem Dr. J. A. Veatch der californischen Akademie Blüthenbüschel vorgelegt hatte, erkannten die amerikanischen Botaniker Asa Gray und Kellogg die botanische Stellung des Cirio. Es zeigte sich, dass er einer kleinen Familie angehört, von der noch drei oder vier Arten auf beiden Seiten des Golfs von Californien und sonst nirgends in der Welt vorkommen. Es sind Fouquieriaceen, nahe Verwandte der Tamarisken, die in den Mittelmeerländern heimisch sind und häufig in unsren Parkanlagen gezogen werden, während eine niedrige Art (*Tamarix germanica*) auch hier und da in Süddeutschland und der Schweiz wild vorkommt. Die californischen Fouquierien sind hohe Dornensträucher, die undurchdringliche Verhaue bilden, sie haben abfälliges Laub und Blattmittelrippen, die als Dornen stehen bleiben, sowie prächtige grosse Blüthentrauben. Die fast vom Boden aus verzweigte, 7 m Höhe erreichende Ocotilla der Mexicaner oder *Coach-Whip-Cactus* der Yankees (*Fouquieria splendens*), welche man in Arizona zu sicheren Einzäunungen und zur Gewinnung eines Gummi und des Ocotilla-Wachses, sowie einiger Arzneistoffe verwendet, kann gleich den anderen Arten (*F. formosa, F. gigantea, F. spinosa*) geradezu

Abb. 12.



Cirio (*Idria columnaris*).

als Zierstrauch gelten, und wird in Algier auch als solcher benutzt, woraus schon hervorgeht, dass im Wuchse nicht die geringste Aehnlichkeit mit dem Cirio vorhanden ist. Aber in der Blüthen- und Fruchtbildung ist die Uebereinstimmung so gross, dass Asa Gray den Cirio einfach als *Fouquieria columnaris* bezeichnen wollte, obwohl man ihm wegen seines so sehr abweichenden Wachsthums den ihm von Kellogg beigelegten Sondernamen *Idria columnaris* gönnen kann.

Auch hier zeigt sich also wieder jene vorhin berührte Vertretung altweltlicher Formen durch physiognomisch ähnliche und, in diesem Falle auch nahe verwandte, neuweltliche Formen. Denn die Fouquierien Mittelamerikas entsprechen den

Tamarisken der Mittelmeerflora, von denen Ehrenberg die eine Art (*Tamarix mannifera*) als Lieferantin des biblischen Wüsten-Mannas ansah, nicht anders, wie die Yuccas, Agaven und Cactus den altweltlichen Dracänen, Aloës und cactusartigen Euphorbien entsprechen, als lauter verschiedene Lösungen des Problems, mit wenig Wasser in einem trockenen Klima auszukommen. Man könnte diesen Vertretern noch die Mezquite-Sträucher, Mimosenarten der Gattung *Prosopis*, anreihen, die von den südlichen Prärien in Texas bis nach Nieder-Californien und Mexico weite Strecken Landes mit Dornengestrüpp überziehen und den Bewohnern dem bekannten Johannisbrod vergleichbare essbare Hülsenfrüchte mit nahrhaftem zuckerreichen Fleisch zwischen den ungeniessbaren Samen bieten. Sie entsprechen den afrikanischen Akazien und liefern wie diese Mimosen-Gummi, welches das jetzt wegen der unaufhörlichen Kriege in Ostafrika ziemlich theuer gewordene Gummi arabicum ersetzen kann. Das Mezquite- oder Sonora-Gummi, welches von *Prosopis pubescens* im nördlichen Mexico gesammelt wird, hat unter diesen Umständen bereits einen ziemlich erheblichen Absatz gefunden. Die häufigste Art dieses Mezquite-Dorns (*Prosopis glandulosa*), welche in den nördlichen Grenzen ihres Wohnbezirks (unter 35 bis 36°) nur ein niederes Dorngestrüpp bildet, wächst in den hier in Betracht kommenden Ländern am californischen Golf zu einem kleinen Baum mit abgesetztem Stamm heran, der aber nur selten über 6 m Höhe erreicht. Es spiegelt sich in ihm der Uebergang von den baumlosen Prärien Nordamerikas zu den Savannen Mexicos, wobei sich der Einfluss klimatischer Einwirkung deutlich verräth. Auch Nieder-Californien wird jenseits des Wendekreises ein fruchtbareres Land. Diese Bäume liefern denn auch ein hartes Bau- und Werkholz. Verschiedene Arten der Mezquites zeichnen sich durch ihre schnecken- und pfropfenzieherartig gewundenen Samenhülsen aus, wie die Schraubenbohrer- oder Schrauben-Mezquite (*Prosopis pubescens*) Californiens und Neu-Mexicos und der Tornillo der Sonora-Indianer. Die harten Samen dieser Mezquite-Mimosen werden übrigens von Vögeln im Magen weit fortgetragen, und daher kommt es wohl, dass das Geschlecht in der neuen und alten Welt Vertreter hat, die uns nächsten auf der Insel Rhodos. [4853]

RUNDSCHAU.

Bei der unlängst aus Amerika herüber gekommenen Nachricht, die Firma Gillie, Goddard & Co. habe einen von Herrn Philipp Perew construirten elektrischen Menschen ausgeführt, der seit einigen Wochen die Strassen der guten Stadt Tonawanda durchwandert und mit einem an den nahen Niagarafällen geladenen Accumulator im Leibe als mechanischer Sandwichmann einen grossen Reclamewagen hinter sich her zieht, wird man unwillkürlich an jenen von Hephästos construirten eisernen Menschen Talos erinnert, den Zeus einst als Wächter der Insel Kreta geschenkt, die heute so dringend wieder eines eisernen Wächters bedürfte. Er umkreiste, wie es heisst, mit seiner eisernen Riesengestalt in unheimlicher Schnelligkeit täglich dreimal die ganze Insel und wehrte mit Steinwürfen alle Diejenigen ab, welche dort landen wollten. An sich unverwundbar, besass er jedoch, wie alle Maschinen, seine „Achillesferse“, er musste „aufgezogen“ oder „nachgefüllt“ werden, und zu diesem Zweck war die vom Kopf bis zu den Füssen laufende „Hauptader“, die nach der Ansicht einiger Mythologen folgerecht mit Quecksilber gefüllt war, unten mit einem Eisenpflock geschlossen, welchen die Argonauten, als sie an der Insel landen wollten, auf Medeas Rath herausschossen, worauf das Blut, nach dem Ausdruck des Apollonius von Rhodos, „wie geschmolzenes Blei“ auslief und das eiserne Kunstwerk platt in den Rasen fiel.

Aus gewissen Anzeichen hat man schliessen wollen, dass ein sich bewegender eiserner Mann auf Kreta wirklich vorhanden gewesen sei, und dass man seine Leistungen nur in der Sage vergrössert habe. Mehrere alte Schriftsteller munkeln nämlich davon, dass der eiserne Mann an den kretischen Strand verschlagene Menschen an seine Brust gedrückt habe und mit ihnen ins Feuer gesprungen sei, was an den Molochdienst erinnert, auf den auch die freilich mit nordischen Einflüssen gemischte Minotaurus-Mythe hindeutet. Es entsprach sicherlich ganz den Gepflogenheiten dieses grausamen phönizischen Cultus, dem Götterbilde die Gestalt eines eisernen Götzen zu geben, der die auf seine ausgebreiteten Arme gelegten Kinder mit sardonischem Lachen — der Ausdruck soll daher stammen — an seine heisse Brust drückte und sie dann in den glühenden Rachen steckte. Der eherne Stier des Perillus, welcher mit seinem Gebrüll das Schreien der in ihm gebratenen Menschenopfer übertönen sollte, würde ja eine ganz ähnliche Idee verwirklicht haben. Die Quecksilber-Ader erlaubt aber, der Talos-Sage eine harmlosere Deutung zu geben. Vielleicht kannten schon die Alten jenes Spielzeug der physikalischen Cabinette, in denen eine kleine umher laufende Quecksilbermenge in den Höhlungen zweier hölzernen Mannsfiguren dieselben veranlasst, ganz manierlich eine kleine Treppe hinab zu steigen. Erzählt doch bereits Aristoteles, dass Dädalos ein durch eingefülltes Quecksilber belebtes Venusbild angefertigt habe.

Im Uebrigen ist die Talos-Sage nur ein Einzelfall der vielen Berichte der Alten von mechanisch belebten Kunstwerken, wie der selbstlaufenden Dreifüsse bei Homer, der singenden Jyngen im persischen Königspalast und der goldenen Jungfrauen, welche Hephästos, Prometheus und andere Götterschmiede gefertigt haben sollen. Diese naive Freude an scheinbar aus eigener Kraft bewegten Figuren, von denen bereits in dem Werke des Heron von Alexandrien so viele beschrieben wurden, nahm im Mittelalter eher zu als ab. Die altdeutschen Rittergedichte, wie das Alexanderlied des Pfaffen Lamprecht, das Trojalied des Konrad von Würzburg, Wolfsdietrich, Tristan und Isolde und viele andere, berichten von goldenen Bäumen mit singenden Vögeln, brüllenden Löwen und Panthern u. s. w. Dass es sich dabei nicht um blosse Phantasiegebilde handelt, geht aus mittelalterlichen Abbildungen und Berichten glaubwürdiger Historiker hervor, wie z. B. des Zonaras, wonach im Palaste von Byzanz solche Kunstwerke vorhanden waren, welche

Kaiser Theophilus (829 bis 842) hatte anfertigen lassen, und der Reisende Guillaume de Rubruquis, welchen der heilige Ludwig 1253 an den Hof des Khans der Tatarei sandte, berichtet, dass dieser Herrscher einem Pariser Goldschmied, der sich an seinem Hofe befand, 1500 Pfund Silber für einen Tafelaufsatz mit verschiedenen, Getränke ausspeienden Thieren gab, an welchem auch ein Trompete blasender Engel angebracht war. Mit dem Trompetenbläser, den später die Gebrüder Kaufmann in Dresden so wundervoll construirt haben, kam aber jener alte Künstler nicht zu Stande, und es musste ein wirklicher Trompetenbläser im Innern Platz nehmen und der Figur durch ein Sprachrohr die Töne einblasen, so bald sie die Trompete an den Mund hob.

Später war kein fürstlicher Empfang in einer Stadt ohne Automaten denkbar, bewillkommnende Göttergestalten, entgegen fliegende Adler waren das Geringste, Roger Bacon und Albertus Magnus sollen sich schon an sprechenden Köpfen versucht haben. Der Herzog Philipp der Gute liess sich sogar auf seinem Schlosse Hesdin in Flandern eine förmliche *Galerie aux Joyeusetés* einrichten, in welcher dem Besucher aus allen Nischen, Ecken und Winkeln, hinter allen Vorhängen und Thüren wilde Thiere, geharnischte Ritter und Knappen entgegen schritten und sprangen, deren Bewegungen durch ein Trittbrett oder die Thüröffnung ausgelöst wurden und ziemlich grobe Scherze mit ihm verübten. Die eine Figur blies ihm eine Russwolke in die Augen, die andere bespritzte ihn mit Wasser oder überschüttete ihn mit Staub, eine dritte trieb ihn sogar mit einem Stock in ein sich plötzlich vor ihm öffnendes Wasserloch.

In etwas späterer Zeit wurden alle diese Künste mit Wasserdruck betrieben, und im Kaiserlichen Lustschlosse Hellbrunn bei Salzburg kann man noch heute solche Wunder: blasende und schwimmende Tritonen, einen geigenden Apoll und dergleichen lebende Kunstwerke bewundern. Als der Philosoph Descartes beweisen wollte, dass Menschen und Thiere weiter nichts als Automaten, „wohlgebaute Maschinen“ von der Art eines sich selbst aufziehenden Uhrwerks, seien, erinnerte er an jene Wasserkünste der Fürstengärten, deren Figuren durch in ihren Adern pulsirendes Wasser in Bewegung gesetzt würden. „Die äusseren Objecte, welche durch ihre blosse Gegenwart auf die Sinnesorgane wirken und dadurch die Körpermaschine zu sehr verschiedenen Bewegungen veranlassen, je nachdem die Theile des Gehirns angeordnet sind, verhalten sich“, schreibt Descartes in seiner „Abhandlung vom Menschen“, „wie die Fremden, welche in eine Grotte dieser Wasserkünste eintreten und, ohne es zu wissen, die Bewegungen verursachen, welche in ihrer Anwesenheit stattfinden. Denn sie können nicht hineingehen, ohne auf gewisse Dielen zu treten, die so angelegt sind, dass, wenn sie sich z. B. einer badenden Diana nähern, sie dieselbe veranlassen, sich im Schilf zu verstecken; und wenn sie versuchen, ihr zu folgen, so sehen sie einen Neptun herbei eilen, der sie mit seinem Dreizack bedroht; wenn sie es nun auf einem anderen Wege versuchen, so bewirken sie, dass ein Ungeheuer auf sie losstürmt, welches ihnen Wasser ins Gesicht speit . . . . .“

Das grosse Zeitalter, die Glanzepoche der Automaten war dann das vorige Jahrhundert, in welchem Vaucanson seine mechanische Ente baute, die sich natürlich bewegte, schwamm, frass, die Körner angeblich verdaute und die Ueberreste der Nahrung in Gestalt eines weichen Kothes wieder von sich gab. Die Gebrüder Droz construirten ihre zeichnenden und schreibenden Automaten, die ich selbst noch in Thätigkeit gesehen und von denen ich eine Zeichnung und ein Autogramm aufbewahrt habe. Man glaubte damals, einem geschickten Mechaniker sei in dieser Richtung Nichts unmöglich, und es erhob sich ein ernsthafter Streit, ob der Kempelensche Schachspieler, der selbst gegen erprobte Spieler die meisten Partien gewann, ein rein mechanisches Kunstwerk sei oder ein von aussen — wie Herr von Kempelen einzublasen wusste — mit Magneten beeinflusstes Kunstwerk. Die Lösung war bekanntlich viel einfacher: es sass ein kleiner Mann in der Maschine, wie bei dem Trompetenbläser des tatarischen Khans, der bei dem vorgeblichen Zeigen des leeren Innern aus einem Winkel in den anderen rutschte. Auf welche Abwege der menschliche Geist damals unter Nachwirkung der cartesianischen Philosophie gerieth, zeigt neben dem Kempelenschen Schachspieler die Absicht Vaucansons, einen Menschen mit natürlichem Blutumlauf in Kautschukadern herzustellen! Und wie einfach waren trotz alledem alle jene berühmten Automaten in ihrem Aufbau einer einfachen Spinn-, Strick- oder Stickmaschine unsrer Zeit gegenüber, oder gar im Vergleich zu den astronomischen Uhren, die auf Jahrzehnte hinaus alle Himmelserscheinungen, Planetenbeobachtungen und Finsternisse zeigen. Einen zeichnenden Automaten, der wahrscheinlich auf demselben Princip — einer führenden Schablone — beruht, wie der Drozsche, kann man jetzt in Paris für wenige Sous kaufen.

Wenn man heute Automaten construirt, so verfolgt man damit andere Zwecke, als den, mit dem alten Prometheus oder Dädalos zu wetteifern. So verhielt es sich z. B. mit dem eisernen Ross des Ingenieurs Fortin Hermann, welches vor zwanzig Jahren die Vorstadt-Boulevards von Paris unsicher machte. Fortin Hermann hatte sich in den Kopf gesetzt, man solle statt Räderlocomotiven, die nur auf Schienen laufen können, und auch da nicht einmal, wenn dieselben eine mässige Steigung haben, die Natur nachahmen und solle, wie man im Wasserfahrzeug den Fisch, in der Flugmaschine den Vogel copirt, das Pferd als das vornehmste Zugthier nachbauen. Er verfertigte demnach ein eisernes Ross mit vier Gelenkfüssen, deren Sohlen zur Vermehrung der Reibung mit Guttaperchaplatten bekleidet waren, und dieses durch eine kleine Dampfmaschine getriebene Eisenross lief in der That auf Landweg und Pflaster vortrefflich, zog bedeutende Lasten und erklomm Anhöhen, die eine Locomotive nur mit Zahnradbetrieb oder sonstigen Adhäsionsrädern zu überwinden vermag. Der Erfinder war damals sehr hoffnungsvoll, wollte das eiserne Pferd erst in einen Sechsfüssler und dann gar in einen Vielfüssler verwandeln, welcher gleich einem Millepeden „tausend Gelenke“ zugleich regen sollte. Schliesslich muss sich seine Constructionskunst doch nicht bewährt haben, denn man hat von seinen eisernen Zugthieren nichts mehr gehört.

Mit den elektrischen Sandwichmännern des Herrn Philipp Perew dürfte es ähnlich gehen. Es mag ja ein wirksames Reclamestück sein, besonders wenn man ihm eine phonographische Ausruferstimme einsetzt und den Wagen vielleicht noch mit automatischen Verkaufsapparaten versieht, und, wenn schliesslich alle Leute dem elektrischen Mann, der sehr elegant schreiten soll, hübsch aus dem Wege gehen, oder wenn er eine Bahn für sich allein bekommt, auf der er kein Unglück anrichten kann; aber die automatischen Verkäufer, die heute auf allen Bahnhöfen und in öffentlichen Localen Fahrkarten, Cigarren, Näschereien u. s. w. verkaufen, in Münzstätten die leichten

Münzen von vollwichtigen aussondern, Menschen wiegen und sogar photographiren, kurz tausend Dienste verrichten, ohne jemals Sonntagsruhe oder Achtstundenzeit zu verlangen, sind jedenfalls viel ernsthafter zu nehmende Personen, als jene allerlei Thätigkeiten verrichtenden Puppen, von denen man höchstens sagt, sie seien curios oder drollig. Der Mechaniker hat über den grossen und bedeutenden Aufgaben, die seiner warten, das Spielen verlernt, und das ist nicht mehr als recht und billig. Es werden heute so viele Automaten gebaut — denn eigentlich ist jede sich selbst leitende Arbeitsmaschine ein solcher —, dass man unsre Zeit auch ein Jahrhundert der Automaten nennen könnte! Aber welcher Unterschied zwischen jenen alten Spielzeugen und unsren mechanischen Verkäufern, Goldwägern, Arbeitern und Künstlern, die plastische Bildwerke copiren und schliesslich dem Menschen beinahe jede mechanische Thätigkeit abnehmen, ja in den selbstregistrirenden Apparaten für den wissenschaftlichen Beobachter eintreten und endlich in den elektrischen Läutewerken auch die Wächterthätigkeit des alten Talos von Kreta übernehmen!

ERNST KRAUSE. [4855]

* * *

Amerikanische Nickeldarstellung. Der frühere Process der Nickelgewinnung bestand in der Reduction des Oxyds mit Holzkohle, wobei das Oxyd entweder im losen Zustande oder aber gepresst in Würfelform verwandt wurde. Das dabei erhaltene Würfelnickel war kein compactes Product, sondern hatte eine mehr oder weniger schwammartige Beschaffenheit. Ausserdem sind auch die meisten im Rohproduct vorhanden gewesenen fremden Metalle im Würfelnickel zurückgeblieben.

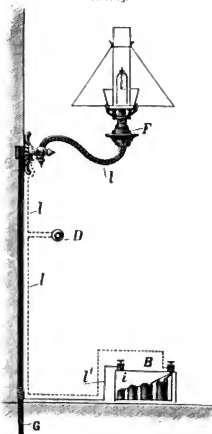
Die „Canadian Copper Company" in Brooklyn erzeugt aber jetzt, wie wir der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* entnehmen, in ihrer in der Nähe von Cleveland (Ohio) gelegenen Raffiniranstalt ein compactes Nickel, welches durch unmittelbares reducirendes Schmelzen des Oxyds erhalten wird.

Auf der Ausstellung in Chicago war ein in dem Clevelander Werk erzeugtes 2025 kg schweres Gussstück ausgestellt, dessen Zusammensetzung wie folgt angegeben war: Nickel = 98,78 pCt., Eisen = 0,301 pCt., Schwefel = 0,068 pCt., Kupfer = 0,76 pCt., Silicium = 0,19 pCt.; Kohlenstoff und Zinn wurde nicht vorgefunden. Der Preis ist in Folge grösserer neuer Aufschlüsse und gesteigerter Production von 70 Cents per Pfund im Jahre 1892 auf 37 bis 38 Cents herabgegangen. [4916]

* * *

Ein elektrischer Gasfernzünder. (Mit einer Abbildung.) Je mehr sich das Beleuchtungswesen entwickelte, besonders aber, seitdem das elektrische Licht uns die grosse Annehmlichkeit kennen lehrte, unsere Wohnräume ohne Hülfe von Zündmitteln und Dienstboten zu beliebiger Zeit durch die geringe Drehung eines unscheinbaren winzigen Hebels behaglich zu erhellen, machte sich das Bedürfniss geltend, in ähnlicher Weise auch die Gasflammen entzünden zu können. Das Gasglühlicht wird unbestreitbar in unserer Werthschätzung steigen, wenn wir unsere Gaskrone nicht erst mit Hülfe eines Streichholzes und Emporsteigens oder mittelst einer Ansteckstange zu entzünden brauchen. Eigentlich ist es selbstverständlich, dass unsre erfindungsreiche Elektrotechnik längst die Lösung dieses Problems versuchte, aber noch hat sich keine der Gasfernzündvorrichtungen einzubürgern vermocht, weil sie trotz ihres hohen Preises umständlich und komplicirt, oder von einem Mangel an Sicherheit nicht frei sind, so dass sie nicht immer befriedigen, z. B. die, welche Platinmohr zum Entzünden verwenden. Die bekannte Firma Schäffer & Walcker in Berlin hat im Gebäude für Gas- und Wassereinrichtungen der Berliner Gewerbeausstellung eine Gasfernzündanlage eingerichtet, die allem Anschein nach diese Aufgabe in recht befriedigender Weise gelöst hat. In unserer Abbildung 13 ist *F* der auf den Gas-

Abb. 13.



arm unterhalb des Brenners aufgeschraubte elektrische Fernzünder, der mittelst des Leitungsdrathes *l* an die Hausklingelbatterie *B*, die Rückleitung l^1 an das Gasrohr angeschlossen ist. Durch einen Druck auf den Knopf *D* öffnet sich der Gashahn im Fernzünder und wird gleichzeitig das ausströmende Gas durch einen elektrischen Funken entzündet. An den einen Leitungsdraht können alle Flammen einer Gaskrone, eines Schaufensters oder Gartens, oder einer Strassenbeleuchtung angeschlossen sein, die sämmtlich auf einmal, oder mit Hülfe eines Umschalters einzeln oder in Gruppen sich entzünden und durch einen zweiten Druck auf denselben Knopf wieder löschen lassen. Mit dem elektrischen Fernzünder kann auch ein elektrischer Kleinsteller verbunden werden, welcher den Hahn bis auf eine kleine Zündflamme schliesst, welche den Glühkörper durch Erwärmung der denselben umgebenden Luftschicht trocken erhält. Das ist bei Flammen im Freien, oftmals auch in Schaufenstern, vortheilhaft, weil dadurch die Brenndauer der Glühkörper sich verlängert.

Der Gasfernzünder (das Patent ist erst angemeldet) lässt sich auf jedem Gasarm unterhalb des Brenners an-

bringen, ohne dass dieser einer Abänderung bedarf, es ist selbst nicht einmal ein Abnehmen des Glühkörpers dazu erforderlich. Und der Preis von 4 Mk. für einen Gasfernzünder ist ein solcher, dass er diese praktische Erfindung auch denen zugänglich macht, die nicht zu den oberen Zehntausend gehören. r. [4829]

* * *

Ein gesangslustiger Sperling ist kürzlich von einem Mitgliede der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Nimes, Herrn Galien Mingaud, in der *Revue scientifique* (15. August 1896) geschildert worden. Er hatte denselben im April 1893 dem Neste entnommen, aufgefüttert und in einen Käfig gesperrt, welcher einen Finken, zwei Zeisige und einen Distelfinken enthielt. Nach einiger Zeit hatte sich der Sperling die verschiedenen Sangesarten seiner Genossen in dem Maasse angeeignet, dass er seine Zuhörer täuschte. Er schlägt wie der Fink, ahmt die Roller der Zeisige und die Feinheiten des Distelfinkes nach und ist selbst mit diesen Leistungen nicht zufrieden. „Im Frühling", erzählt Herr Mingaud, „habe ich die Gewohnheit, Feldgrillen zu fangen und sie in eigenen, dazu verfertigten Käfigen lebend zu halten. Bisher waren diese kleinen Käfige neben denen meiner Vögel angebracht, und keiner von diesen, selbst der Sperling nicht, hatten den Anspruch erhoben, das Geschrill der Grillen nachahmen zu wollen. In diesem Jahre hatte ich nun neue Grillen gefangen und ihre Käfige wieder neben den Vogelkäfigen angebracht. Wie gross war mein Erstaunen, zwei Tage darauf den Sperling mit seiner Stimme den Gesang der Grille nachahmen zu hören. Jetzt sind wir am Ende des Juli, die Grillen seit lange verendet, aber der Spassmacher hört nicht auf, das Geschrill dieser Heuschrecken nachzuahmen und es mit dem Liede der anderen Vögel zu verbinden. Seltsam zu sagen: dieser Sperling versteht nicht zu singen oder vielmehr zu piepen, wie ein Sperling. Erinnern wir uns, dass er dem Neste sehr jung entnommen wurde und dass sein Gedächtniss deshalb nicht im Stande war, das Gepiep seiner Eltern zu bewahren." [4882]

* * *

Die Wanderungen der Magnetpole. In Hinblick auf die in Ausführung begriffene amerikanische Expedition des Professor Langley, welche die Feststellung der gegenwärtigen Lage des magnetischen Nordpols zum Ziele nahm, hat Professor Weyer in Kiel die langjährigen magnetischen Beobachtungen von 19 Stationen bearbeitet und danach die Lage der magnetischen Pole für die Jahre 1680, 1710, 1740, 1800, 1830, 1860 und 1890 berechnet. Im Jahre 1680 war der Nordpol 80° 28′ nördlicher Breite und 150° 0′ westlicher Länge belegen, aber im folgenden Jahrhundert haben sich Breite und Länge allmählich verringert, so dass die Länge 1800 nur noch 92° 7′ westlich war, worauf sie wieder zu wachsen begann und 1890 auf 119° 10′ gestiegen war. Während die niedrigste Breitenziffer (77° 0′) 1830 gefunden wurde, war sie 1890 allmählich bis auf 78° 51′ gewachsen.

Der magnetische Südpol, dessen Lage 1640 in 67° 55′ südlicher Breite und 164° 15′ östlicher Länge gefunden wurde, wanderte während der ganzen Zeit nach Westen; seine Länge betrug 1890: 93° 23′ östlich. Seine Breitenlage war 1830 bis auf 74° 23′ südlich gestiegen, dann hat sie sich bis 1890 wieder auf 72° 59′ vermindert. Man ersieht daraus, dass die Wanderung der magnetischen Pole sehr beträchtlich ist und dass diejenige des Südpols nicht der des Nordpols entspricht. Die Berechnungen stimmen ziemlich genau mit den wirklichen Befunden, nur die Breitenbestimmung des Capitän Ross (1831), der den Nordpol in 77° nördlicher Breite fand, scheint um 6,5° zu hoch gewesen zu sein. *(Himmel und Erde.)* [4805]

* * *

Die Urverwandtschaft des Menschen. Es ist bekanntlich vielfach bezweifelt worden, ob die Halbaffen wirklich als die rechtmässigen Vorgänger der Affen zu betrachten seien, da es unter ihnen stark abirrende Formen giebt. In der Sitzung der holländischen Akademie der Wissenschaften vom 30. Mai er kam Professor Hubrecht auf diese Frage bei Gelegenheit einer Arbeit über die Entwickelungsgeschichte des Gespenstthieres oder Kobold-Maki *(Tarsius spectrum)* zu sprechen, worin er zeigte, dass die erste embryonale Anlage dieses Thieres derjenigen des Menschen und der Affen aufs nächste gleiche. Hieraus, wie auch aus der Mutterkuchenbildung beim Kobold-Maki schliesst Hubrecht, dass man dieses Nachtthier mit den gespenstig grossen Augen in die Gemeinschaft der Primaten aufnehmen, die Lemuren aber ausschliessen müsste, so dass die Primaten ausser dem Menschen und den Affen von heute lebenden Thieren nur eben noch *Tarsius* einschliessen würden, wozu dann der von Cope beschriebene, äusserst menschenähnliche eocäne Halbaffe *Anaptomorphus homunculus* hinzu zu fügen wäre. Hubrecht rechnet die Lemuriden zu einem früh entstandenen Seitenzweige und hält es für unmöglich, die Placentabildung der Primaten von derjenigen der Lemuriden herzuleiten. Die ersten Primaten müssten von gewissen unbekannten mesozoischen Insektenfressern hergeleitet werden, und unter den heute lebenden Insektenfressern seien vielleicht einige Igel-Gattungen, wie unser *Erinaceus* und *Gymnura* der Sunda-Inseln, der Urform am nächsten geblieben. E. K. [4863]

* * *

Für Röntgenstrahlen undurchdringliche Briefhüllen fertigt die Firma Theyer & Hardmuth in Wien aus einem Papier, dessen nach innen kommende Seite ganz mit Metallbronze überzogen oder mit einem dichten Bronzemuster bedruckt ist. In beiden Fällen machen sie die Schrift unleserlich und nicht photographirbar, eine jetzt für wichtige Briefgeheimnisse unentbehrliche Vorsicht. Wie leicht wäre es dem ehemaligen „schwarzen Cabinett" der Staatsposten gewesen, die uneröffneten Briefe aller Staatsmänner zu lesen, wenn damals bereits die Photographirbarkeit mittelst Röntgenstrahlen bekannt gewesen wäre. [4894]

* * *

Schmutzmasken der Insekten. Zahlreiche Kerbthiere unsrer Striche erzeugen sich, namentlich im Larvenzustande, aus dem eigenen Koth, abgelegten Häuten u. s. w. Decken und Futterale, unter und in denen sie vor ihren Feinden verborgen in Ruhe grasen können. Auf den Lilien unsres Gartens findet man z. B. bei genauerem Hinschauen häufig braune Kothmassen, unter denen eine ziemlich ansehnliche helle Made, die Larve des Lilienhähnchens *(Lema merdigera)*, eines hübschen ziegelrothen Blattkäfers, lebt. Bei verschiedenen kleinen goldgrünen Blattkäferchen *(Cryptocephalus*-Arten*)* lebt die Larve in einem Kothfutteral (als *Scatoconcha* von Lécaillon be-

zeichnet), und bei einem gelben, mit vier blauschwarzen Flecken gezierten Blattkäfer *(Clythra quadripunctata)*, dessen Larven vielfach in Ameisennestern gefunden werden, werden schon die Eier gleich von der Mutter mit einem zierlichen Kothmantel entlassen, und es ist dafür, wie Lécaillon der Pariser Akademie berichtete, eine besondere Vorrichtung am Körper dieser Käferweibchen entwickelt. So bald das Ei aus der Legeöffnung hervortritt, gelangt es nämlich vor eine in der Mittellinie des Bauchbogens gelegene Tropfrinne und wird daselbst alsbald von den Hinterfüssen erfasst und in jedem Sinne dort herumgedreht, bis die zierliche Schutzdecke vollständig aufgelagert ist. *(Comptes rendus de l'Académie* 27 Juli 1896.) E. K. [4880]

BÜCHERSCHAU.

Petri, Dr. R. J., Reg.-Rath. *Das Mikroskop.* Von seinen Anfängen bis zur jetzigen Vervollkommnung für alle Freunde dieses Instruments. Mit 191 Abbildungen im Text u. 2 Facsimiledrucken. gr. 8°. (XXII. 248 S.) Berlin, Richard Schoetz. Preis 8 M.

Es ist anzunehmen, dass die Entwickelung, welche das Mikroskop heutzutage erreicht hat, einen gewissen Abschluss in der allmähligen Vervollkommnung unsrer Hülfsmittel zur Erforschung des Unsichtbaren darstellt, und dass die nächsten Jahre hervorragende Neuerungen uns auf diesem Gebiete nicht bringen werden. Wenn je daher, so ist heute der Zeitpunkt gekommen, wo es sich ziemt, zurück zu blicken auf den langen Weg, der uns zum Ziele geführt hat, an der Hand sorgfältig zusammengetragenen historischen Materials festzustellen, wie ganz allmählig und Schritt für Schritt aus der einfachen Linse das wunderbare Instrument sich entwickelt hat, welches uns gestattet, einen Einblick zu gewinnen in die verborgensten Geheimnisse der schaffenden Natur. Seit Hartings klassischem Werke über das Mikroskop ist unsres Wissens ein ernsthafter Versuch zu einer historischen Studie über dieses Instrument nicht gemacht worden. Wir können daher das vorliegende Werk, welches einen derartigen Versuch unternimmt, als eine eben so werthvolle wie interessante Bereicherung unsrer wissenschaftlichen Litteratur mit Freuden begrüssen. Es ist nicht recht, dass wir uns mit leichter Mühe der Segnungen des modernen Mikroskopes erfreuen, ohne uns gleichzeitig Rechenschaft davon zu geben, mit wie grossen Mühen ältere Forscher ihre Resultate erwarben, wie bewundernswerth es ist, dass sie dazu überhaupt im Stande waren. Es ist ein sehr verdienstliches Unternehmen, wenn der Verfasser des vorliegenden Werkes sich der mühevollen Aufgabe unterzieht, die älteren Mikroskope, welche wir gewohnt sind, als curiose Antiquitäten lächelnd zu betrachten, ihrer phantastischen Form zu entkleiden und die schrittweise Verbesserung unsrer optischen Hülfsmittel darzulegen, welche in ihnen zum Ausdruck kommt. Gerade auf diesem Gebiete sind wir am wenigsten fähig, die Leistungen unsrer Vorfahren zu würdigen. Gewohnt, mit achromatischen Instrumenten zu arbeiten, sind wir geneigt, die Optik vergangener Jahrhunderte als vollkommen kindlich anzusehen. Wenn uns je einmal ein altes Mikroskop in die Hände fällt und wir den Versuch einer Beobachtung mit demselben machen, so sind wir von seinen armseligen Leistungen gleich so entmuthigt, dass es uns nicht einfällt, uns davon zu überzeugen, dass es auch im Unzulänglichen noch Abstufungen giebt und dass das, was uns so erbärmlich scheint, zur Zeit seiner Entstehung schon einen gewaltigen Fortschritt darstellte gegen das, was ihm vorangegangen war. Erst das Studium eines Werkes, wie das hier angezeigte, enthüllt uns den rastlosen Fleiss und die Hingebung derer, welche die Grundlagen der heutigen Vollkommenheit geschaffen haben. Wir wollen daher hoffen, dass dieses Werk recht zahlreiche Leser finden möge und dass es seinen Zweck, uns hin zu führen zu wahrer Würdigung und zum vollen Verständniss dessen, was uns verliehen ist, vollauf erreiche. [4906]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Bauer, Dr. Max, Prof. *Edelsteinkunde.* Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben für Mineralogen, Steinschleifer, Juweliere etc. Mit 20 Taf. i. Farbendruck, Lithographie, Autotypie etc., sowie 94 Abb. im Text. Lieferung 9 bis 11 (Schluss). Lex.-8°. (S. 465—711 u. 4 Taf.) Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz. Preis à 2,50 M.

Elbs, Dr. Karl, o. Prof. *Die Akkumulatoren.* Eine gemeinfassliche Darlegung ihrer Wirkungsweise, Leistung und Behandlung. Mit 3 Fig. i. Text. 2. verm. u. verb. Aufl. 8°. (VI, 46 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis 1 M.

Otto Hübner's geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde. Herausgegeben von Prof. Dr. Fr. von Juraschek. 45. Ausgabe für das Jahr 1896. (VII, 93 S.) Frankfurt a. M., Heinrich Keller. Preis 1,20 M.

Weisser, A. *Skalde Brun.* Ein alter Sang aus dem Harzgebirge. 8°. (155 S.) Harzburg, Rud. Stolle. Preis 2,25 M.

Neumann, F. E. *Theorie der doppelten Strahlenbrechung,* abgeleitet aus den Gleichungen der Mechanik. (1832.) Hrsgegeb. v. A. Wangerin. (Ostwald's Klassiker Nr. 76.) 8°. (52 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis gebd. 80 Pfg.

Jacobi, C. G. J. *Ueber die Bildung und die Eigenschaften der Determinanten.* (1841.) Hrsgegeb. v. P. Stäckel. (Ostwald's Klassiker Nr. 77.) 8°. (73 S.) Ebda. Preis gebd. 1,20 M.

—. *Ueber die Functionaldeterminanten.* (1841). Hrsgegeb. P. Stäckel. (Ostwald's Klassiker Nr. 78.) 8° (72 S.) Ebda. Preis gebd. 1,20 M.

Helmholtz, H. v. *Zwei hydrodynamische Abhandlungen.* I. Ueber Wirbelbewegungen (1858). II. Ueber discontinuirliche Flüssigkeitsbewegungen (1868). Hrsgegeb. v. A. Wangerin. (Ostwald's Klassiker Nr. 79.) 8°. (80 S.) Ebda. Preis gebd. 1,20 M.

Brögger, W. C., Prof., u. Rolfsen, N. *Fridtjof Nansen.* 1861—1896. Deutsch von Eugen von Enzberg. Mit Originalzeichnungen von Chr. Krohg, Otto Sinding, E. Werenskiold und photographischen Aufnahmen in Grönland von Dr. Erich von Drygalski. Vollständig in 18 Liefgn. Lfg. 1—4. gr. 8°. (S. 1—112.) Berlin, Fussingers Buchhandlung. Preis à 50 Pfg.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 367. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 3. 1896.

Insekten als Schmucksachen.

Von Dr. C. L. Erdmann.

Mit sechs Abbildungen.

Die Benutzung schöner Naturdinge zum Körperschmuck ist in der Regel bei Naturmenschen am verbreitetsten und nimmt mit der steigenden Cultur ab: an die Stelle natürlicher Blumen, Insekten und Muscheln treten künstliche Blumen, Goldsachen und Edelsteine, nur die eben so unersetzlichen wie unnachahmlichen Vogelfedern behaupten ihren Rang. Es ist aber beklagenswerth, dass diese Sucht, sich mit fremden Federn zu schmücken, eine Menge unsrer herrlichsten Schöpfungswunder, vor Allem die Paradiesvögel, mit schneller Ausrottung bedroht, weshalb jeder Ersatzmann willkommen geheissen werden muss. Solche könnten nun recht reichlich in der Insektenwelt gefunden werden, aber neben der Unkenntniss ihrer Pracht treten ihrer Verwendung starke Vorurtheile entgegen. Auf der einen Seite strebt das Schmuckbedürfniss nach dauerhafteren, vererbbaren Juwelen, auf der anderen sollen es auch kostbare Gegenstände sein, die nicht All und Jeder anschaffen kann, die also neben ihrer Schönheit noch einen gewissen reellen Werth in sich tragen und gleichsam dem Beschauer sagen, wer seinem Körperschmuck und Kleiderbesatz solche Summen widmen kann, muss ein hübsches Vermögen besitzen. Der Culturmensch ist darin geradezu närrisch; er verschmäht z. B. den aus der Schlammschnecke der Lagunen *(Trochus adriaticus)* gefertigten Schneckenschmuck der venetianischen Fischermädchen, trotz seiner unvergleichlichen Schönheit, als Bettlerputz, nur weil er so billig ist.

Von solchen thörichten Erwägungen ist das Naturkind frei; es strebt nur danach, seine Körperreize zu erhöhen, und wählt dazu die geeignetsten Dinge der umgebenden Natur: Federn und frische Blumen, buschige Thierschwänze, glänzende Insekten und korallenrothe Pflanzensamen, Muscheln und selbst Thierzähne, Alles ist ihm recht, seinen Körper zu behängen und das Haar zu schmücken, wenn es nur den Zweck erfüllt, die natürliche Erscheinung anziehender zu machen. Und ob es damit nicht recht hat! Manche Philosophen sagen zwar, der schmucklose Körper, d. h. der des fremden Schmuckes ganz entbehrende, sei am schönsten. Aber man frage die Geschichte aller Zeiten. Von frühester Vorzeit an haben die Frauen wie die Männer gefunden und die Meinung aufrecht erhalten, dass es am menschlichen Rumpfe Theile und Strecken giebt, wie z. B. der Kopf, die Ohrläppchen, der Hals, die Arme, die Finger u. A., welche gebieterisch nach einem Anhängsel oder nach einem Reif oder Gürtel verlangen, um die natürliche Schönheit der Haut und des Haares

zu heben und die Bewegungen anmuthiger zu gestalten.

Das Buch Henoch erzählt, wie die Engel vom Himmel gekommen seien und den Frauen Gold und Edelsteine gebracht hätten, alte Dichtungen und Gemälde lassen Tritonen und Nereïden auftauchen, um der Amphitrite Perlen und Korallen zu bringen, Hera entleiht von Aphrodite den Schönheitsgürtel, um Zeus zu berücken, und auch die nordische Liebesgöttin führt den Beinamen der Schmuckfrohen (Menglada). Wenn wir die Gräber befragen, wie es unsre ältesten Vorfahren im Lande gehalten haben, so finden wir neben Gold- und Bronzeschmuck: Bernsteinperlen, durchbohrte Steine und Zähne, Kaurimuscheln und zerblätterndes Perlmutter, Dinge, die zum Theil nur durch einen vielfachen Zwischenhandel nach Norden oder Süden gekommen sein können. Und wir würden ohne Zweifel noch viel mehr Naturschmuck finden, wenn derselbe nicht vorwiegend sehr vergänglicher Art wäre, denn man

Abb. 14.



Indianische Halskette aus Chrysophora-Schenkeln in natürlicher Grösse.

darf sicher schliessen, dass das Kind des Nordens Feder- und Insektenschmuck eben so wenig verschmäht haben wird, als dies bei den Schönen der wärmeren Länder der Fall ist. Auch haben sich wohl überall Nachklänge solcher Gewohnheiten erhalten. Die Indianer am Rio Napo verfertigen sich aus den Schenkeln eines dortigen grossen Blatthornkäfers *(Chrysophora)*, die ein prachtvolles Farbenspiel zwischen hochpolirtem Golde und Smaragdgrün zeigen, Halsschnüre (Abb. 14), indem sie einfach diese Schenkel auf einen Faden reihen, und Latreille erzählt, dass man in gewissen Gegenden Frankreichs die Schenkel unsres gemeinen stahlblauen Frühlings-Mistkäfers *(Geotrupes vernalis)* zu ähnlichen Halsschnüren verarbeitet. Die freundliche Leserin wolle sich nicht entsetzen, kein Goldschmied kann etwas Schöneres machen, als diese prächtig blauen oder violetten Halsschnüre der Dorfbewohner und Hirtinnen.

Unter den ausländischen Käfern giebt es nun so hervorragend geschmückte Arten, dass thatsächlich Perlen und Edelsteine vor ihnen die Segel streichen müssen, und die Indianer vieler Gegenden verfertigen daraus Zieraten, wie sie, wenn wir bloss das Auge fragen, entzückender in keinem Juwelierladen zu finden sind. Einzelne Käfergruppen zeichnen sich dadurch vor anderen aus, so z. B. viele afrikanische und asiatische Verwandte unsres Rosenkäfers (Cetoniden), dass sie wie mit einem halb durchsichtigen smaragdgrünen, braunen, feurig rothen oder blauen Edelsteinschmelz überzogen scheinen, der aber vor dem schönsten künstlichen Schmelz noch den Vorzug hat, dass er bei jeder Kopfbewegung des Beschauers den Farbenton wechselt und manchmal ein förmliches inneres Feuer ausstrahlt. Kein Edelstein liefert ähnliche Effecte. Von diesen Cetoniden wird beispielsweise *Coryphocera Mac Leayi* auf den Philippinen seit langer Zeit als Schmuckstück getragen, und auch unsre afrikanischen Colonien könnten genug zu ähnlicher Verwendung geeignete Cetoniden liefern, wenn Nachfrage vorhanden wäre. Unter den mittelamerikanischen Verwandten unsrer Maikäfer giebt es einige ihnen an Grösse nahekommende Arten der Gattung *Plusiotis*, die täuschend so aussehen, als ob sie aus hochpolirtem Golde oder Silber gefertigt wären, wozu bei einigen Arten noch Farbenstreifen kommen. Unsre Blumenfabriken beziehen jetzt aus Frankreich ansehnliche Mengen eines dort einheimischen kleinen Verwandten unsres Junikäfers, *Hoplia coerulea* (Abb. 15), dessen Rücken gleich den Schmetterlingsflügeln mit einem Schuppenkleide besetzt ist, welches wie himmelblauer Atlas schimmert. Auf Rosen, und rothen oder gelben Blumen überhaupt, erzeugt dieser Käfer einen höchst anmuthigen Contrast; leider ist sein Schuppenbesatz gegen Reibung und Wettereinflüsse empfindlich.

Abb. 15.



Hoplia coerulea auf künstlicher Blume in nat. Grösse.

Für Hutblumen, die etwas mehr Unbill vertragen müssen, eignen sich besser gewisse Blattkäfer mit rundem, gewölbtem Rücken, wie unsre Chrysomeliden, unter denen es allerliebste kleine Arten giebt. Noch widerstandsfähiger sind einige grosse rundliche *Chrysochus-* und *Eumolpus*-Arten Südamerikas, aus deren metallisch grün, feuerroth und blau glänzenden Körpern sich die Schönen Brasiliens, Perus und Argentiniens weithin schimmernde Arm- und Halsbänder verfertigen, indem sie die haselnussgrossen Körper derselben, gewöhnlich abwechselnd mit Glasperlen, auf eine Schnur ziehen. Einige der nämlichen Gruppe angehörige Schildkäfer (Cassiden), namentlich *Desmonota*-Arten (Abb. 19, Fig. 4), deren metallgrüner, rothgold geränderter Schild schön punktirt

erscheint, werden einfach zur Verzierung von Sicherheitsnadeln und Busennadeln verwandt. Es ist schade, dass unsre einheimischen Arten so zerbrechliche Thiere sind, denn wir haben viele prachtvolle, metallfarbig gestreifte darunter, die im Sonnenschein und bei künstlicher Beleuchtung wie Thautropfen im Grase funkeln, weil bei jeder Wendung des Kopfes ein anderer Farbstreifen des hochgewölbten Rückens einen Strahl in unser Auge sendet. Noch prächtiger funkeln einige ausländische Arten, wie *Corynomalus Parryi, Crioceris gemma,* schöne Cassiden u. A., und man darf wohl annehmen, dass diesen „lebendigen Thautropfen" ihr Gefunkel als Schutz gegen insektenfressende Vögel dient,

Abb. 16.



Abb. 17.



Abb. 18.

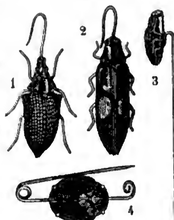


Prachtkäfer-Gehänge der Roncoyelle-Indianer in natürlicher Grösse.

die sie für wirkliche Thautropfen halten. Auf künstlichen Blumen für Zimmerschmuck lassen sich auch die deutschen Arten zu einem unvergleichlichen Zierat verwenden.

Zu einem eigentlichen Gebrauch als Geschmeide eignen sich dagegen zahlreiche Arten aus der Familie der Prachtkäfer (Buprestiden) besser, weil ihre in allen Farben des Regenbogens prangenden Flügeldecken hart und widerstandsfähig und viele obendrein zart punktirt und sculpirt sind, so dass die Flächen einen matten Glanz wie smaragdgrünes oder feuerrothes Mattgold ausstrahlen, worin dann noch häufig Politurstreifen oder andersfarbige Flecke eingelegt scheinen. Die südamerikanischen Indianerstämme fertigen sich aus den losgelösten Flügeldecken dieser Thiere unter Zuhülfenahme von Federn, Pelzwerk, bunten Sämereien, Muscheln u. s. w. hübsche Troddeln und Quasten (Abb. 16, 17, 18) zum Schmuck ihrer Festanzüge, die dadurch ein prächtiges Aussehen erlangen. Eine sehr schöne Prachtkäferart (*Chrysochroa vittata*) muss seine glänzenden Flügeldecken zum Besatze der Kleider chinesischer Damen hergeben, und zwar soll es dort durch eine strenge Kleiderordnung geregelt sein, wie viel Reihen solcher Flügel die Damen der verschiedenen Rangstufen auf ihren Gewändern tragen dürfen. Nur den höchst stehenden Damen sind sechs Streifen dieses funkelnden Besatzes gestattet, die ihnen zunächst stehenden Damen tragen fünf und so herab bis auf einen Streifen. Um die Körper dieser Buprestiden noch besser zu schützen, haben die Juweliere in Calcutta, Madras und anderen grossen Städten Indiens und Brasiliens begonnen, die Körper solcher Prachtstücke der Natur in Gold oder Silber zu fassen, und zwar sie entweder in ein feines weitmaschiges Gold- oder Silberfiligran einzuspinnen oder, wie bei *Chrysochroa ocellata* (Abb. 19, Fig. 2), einer schönen goldgrünen Art mit gelben und kupferschimmernden Flecken, dargestellt ist, Unterleib, Füsse und Fühler aus Gold nachzubilden, so dass nur der auf diese Weise vollkommen geschützte Rücken aus der Goldfassung herausblickt. Sie geben dann höchst wirkungsvolle Busennadeln und Ohrgehänge, und die Zahl ausserordentlich schöner, manchmal mit allen Regenbogenfarben zugleich geschmückter Arten ist in dieser Familie so gross, dass solche Schmucksachen in reicher Auswahl geboten werden könnten.

Abb. 19.



Käfer als Schmucksachen.
1. u. 2. *Entimus imperialis* und *Chrysochroa ocellata* als Ohrgehänge.
3. *Baridius*-Art als Busennadel.
4. *Desmonota*-Art als Brosche.
(Alle Stücke in natürlicher Grösse.)

In Folge eines mehr gedrungenen und rundlichen Körperbaues und einer grossen Widerstandsfähigkeit eignen sich eine Reihe von Rüsselkäfern ganz besonders zu solchen Anwendungen. Ihre Flügeldecken und ihr gesammter Panzer ist oft so hart, dass sie die Vögel nicht zerbeissen können und dass der Sammler Mühe hat, eine Nadel hindurch zu bringen, und zu verstählten Nadeln greifen muss, um ein Loch hindurch zu treiben. Zu ihnen gehören die süd-

amerikanischen Brillant- oder Juwelenkäfer (*Entimus*-Arten, Abb. 19, Fig. 1), deren schwarzer Rücken in weiter oder enger stehenden Gruben mit in allen Farben funkelnden Schuppen bedeckt ist, die einen unbeschreiblich schimmernden Anblick gewähren. Wer freilich den vollen Zauber dieses Anblicks geniessen will, muss sie im Sonnenschein mit der Lupe betrachten. Diese Käfer sind in manchen Jahren in Brasilien so häufig, dass die Zweige der Mimosen und Akazien sich unter der Last ihrer Menge biegen und sie wie die Maikäfer bei uns massenweise herabgeschüttelt werden können. Das aus ihnen verfertigte ansehnliche Schmuckstück kostet demnach nur die Metallfassung, der Edelstein darin ist Zugabe. In der Wirkung vielleicht noch brillanter sind gewisse kleine, im leuchtendsten Saphirblau und Rubinroth strahlende *Baridius*-Arten (Abb. 19, Fig. 3), besonders wenn sie in grösserer Zahl zu Rosetten, Diademen oder Fächerbesatz angewandt werden. Ihr Körper ist ausserdem so hart, dass er mehr verträgt als manche Goldfassung. Auch auf den Philippinen giebt es ausserordentlich schöne Arten harter Rüsselkäfer aus der Unterfamilie der Pachyrhynchen, die auf glänzend schwarzem Grunde scheinbar künstlich eingelegte Edelsteinflecke, -Linien und -Figuren darbieten. Der Sammler muss sich aber in Acht nehmen, dass er echte Exemplare dieser lebenden Edelsteine erhält, denn unter ihnen treiben sich nachgemachte herum, Bockkäfer, Heuschrecken und Schildläuse, welche ihre Körperform und ihren Edelsteinschmuck genau nachahmen, weil ihre steinharten Vorbilder von den Vögeln und anderen Insektenfressern nicht angerührt werden. Die Nachahmer sind dagegen weichschalig.

Aber nicht bloss die Käfer, sondern auch andere Insekten-Arten liefern ähnliche, wohlverwendbare Schmuckstücke. Die Eingeborenen Südafrikas suchen sich, wie Roland Trimen erzählt, in den Nestern der Ameisen und Termiten kleine gelbliche Perlen, deren Glanz zwischen Gold und Kupfer spielt, und reihen sie zu Halsbändern auf. Es sollen nach L. Guilding die Körper von Schildläusen (*Margarodes formicarius*) sein, die jenen Thieren wahrscheinlich, wie andere Schildläuse, als Milchkühe dienen. Unter den Bienen, Fliegen, Libellen und Schmetterlingen giebt es zahlreiche „fliegende Edelsteine“, aber ihre Körper und Flügel sind meist zu zerbrechlich, um sie für eine exponirte Stellung, z. B. auf einem Damenhut, zu präpariren. Es giebt indessen doch Mittel, dies zu erreichen, und Herr G. Parris hat zu diesem Zwecke vorgeschlagen, die Flügel von Schmetterlingen mit klarem Lackfirniss auf Taffet oder Satin zu kleben und dann auf goldene oder silberne Schmetterlingskörper zu setzen.

Die Beherrscher der Mode würden nicht nur ein nützliches, sondern auch ein gutes Werk thun, wenn sie den Geschmack der Damen nach dieser Richtung lenken wollten, um den armen Vögeln, die viel leichter ausrottbar sind, als Käfer und Schmetterlinge, die sich bei grösserem Bedarf leicht künstlich züchten liessen, etwas Athem zu gönnen. Schon an sich passen beide viel besser als Vögel zu den künstlichen Blumen, die den Hut schmücken und die Zimmer decoriren müssen, und etwas Effectvolleres als gewisse Prachtschmetterlinge (namentlich Morphiden und Nymphaliden Südamerikas) lässt sich gar nicht denken. Denn diese vogelgrossen Thiere entfalten in gewissen Richtungen ein so bezauberndes Farbenspiel und strahlen einen Farbenglanz aus, dass einige Beobachter gemeint haben, er solle ihre Verfolger bezaubern und förmlich blenden.

Demjenigen, der mit den Wundern des Farbenspiels an solchen Insektenleibern nicht vertraut ist, mag es ja freilich für den ersten Anblick geradezu barbarisch erscheinen, sich mit solchen Insektenleichen zu schmücken, aber wer sie jemals in geschmackvoller Form zu Broschen, Ohrgehängen, Brustnadeln, Colliers, als Fächerbesatz u. s. w. verarbeitet gesehen hat, wird eingestehen, dass sich keine Königin der Welt eines solchen Schmuckes zu schämen hätte. Es würde wahrscheinlich nur darauf ankommen, solche Arbeiten in die Modisten- und Juwelier-Schaufenster zu bringen, um ihnen reichen Absatz zu sichern. Als beispielsweise auf der Wiener Weltausstellung (1874) ein grosser Schrank mit solchen brasilianischen Schmucksachen erschien, war der Inhalt nach wenigen Tagen ausverkauft und merkwürdigerweise steckten fast nur die Visitenkarten von Erzherzoginnen, Fürsten und Grafen als Erwerber dieser Schätze neben denselben; die Banquierfrauen und der reiche Bürgerstand hatten sich nicht zu der Auffassung aufschwingen können, dass man für vergängliche Schmucksachen, mochten sie auch noch so schön sein, ebenfalls Geld anlegen dürfe.

Angesichts solcher Thatsachen kann man sich mitunter des Gedankens nicht erwehren, dass gewisse Naturkinder mehr Geschmack entwickeln, als der Culturmensch. Die Mexicaner haben einige scharlachrothe Blumen (*Euphorbia fulgens* und *splendens*) ausfindig gemacht, die ihr schwarzes Haar ausserordentlich zieren und eine ganze Ballnacht frisch bleiben. Eben so schmücken sich die Südamerikanerinnen mit korallenrothen Perlschnüren der Paternoster-Erbse (*Abrus precatorius*) und anderen Sämereien, die Darwin so schön gefunden hatte, dass er nach vierzig Jahren einen Freund in Brasilien bat, ihm solche Schnüre für seine Tochter zu senden. Die Mexicanerinnen bilden aus kleinen Prachtkäfern Agraffen, Gratulationskarten, deren Schriftzüge aus solchen Juwelen gebildet sind, sticken Altardecken damit, und wissen sie nach vielen Richtungen auszu-

nützen. Ein Beweis ihrer Erfindungsgabe liegt auch in der Verwendung leuchtender Käfer zum Kopfputz, auf den die Koketten Italiens und Spaniens, woselbst sehr hell strahlende Lampyriden fliegen, nicht gekommen sind. Die grossen Cucuyos (*Pyrophorus*-Arten) amerikanische Leuchtkäfer aus der Familie der Springer (*Elateriden*) geben, in feine Gaze gehüllt und auf dem Kopfe getragen, freilich ein viel strahlenderes Licht als die altweltlichen Leuchtkäfer, aber auch diese dienen den Indierinnen, um ihre Haartracht in dunkler Nacht mit leuchtenden Juwelen zu schmücken. Sie legen die Lampyriden auf das straff angezogene Haar und ziehen ein feines blaues oder rothes grossmaschiges Netz darüber, um so mit einem Sternen-Diadem geschmückt, ihre Anziehungskraft zu erhöhen. Unsre Ballettänzerinnen mit kleinen Glühlämpchen auf dem Haar und im Gürtel sind also nur Nachahmerinnen der indischen und indianischen Tänzerinnen, die ihren Schmuck dem Insektenreich entlehnt haben.

[4918a]

Die Heimstätten der modernen Industrie.

II.

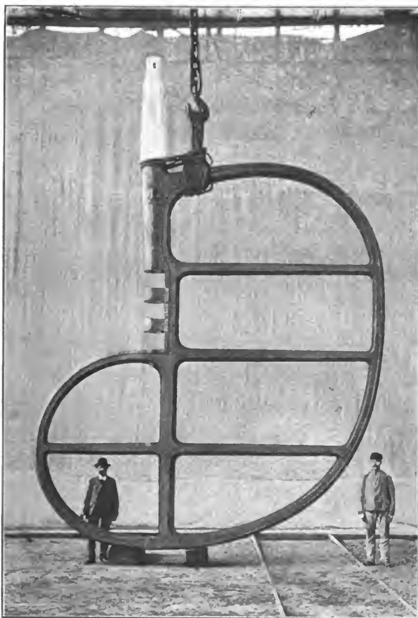
Krupps Gussstahlfabrik.

Von J. Castner.

(Schluss von Seite 24.)

Bevor wir von diesem grossartigen Werke scheiden, sei noch erwähnt, dass im Martinwerk IV auch die Vorder- und Hintersteven mit Ruderrahmen für ein Panzerschiff aus Martinstahl gegossen wurden, die in Chicago berechtigtes Aufsehen erregt haben. Sie sind weniger durch ihr Gewicht, als durch ihre Grösse und Form Meisterstücke in Stahlformguss. Der Ruderrahmen (s. Abb. 20) hatte bei 7,9 m Höhe und 5,4 m Breite ein Gewicht von 11 300 kg. Der Hintersteven aus einem Stück war 6,65 m hoch, 7,49 m breit und wog 12 800 kg. Unsres Wissens werden in England Steven solcher Grösse aus mehreren Stücken zusammen gesetzt. Die Herstellung von Radsternen, Lokomotivrahmen und Fundamentrahmen für Schiffsmaschinen aus Stahlformguss gehört zu den hervorragenden Leistungen der Kruppschen Fabrik.

Abb. 20.



Krupps Gussstahlfabrik. Ruderrahmen in Stahlformguss für ein Panzerschiff.

Der Gussstahl gewinnt an Güte durch die Verdichtung unter dem Hammer, deshalb legte Krupp grossen Werth auf das Ausschmieden

der Blöcke zu Kanonen. Als er nun Ende der fünfziger Jahre die Zukunft des Gussstahls für Geschütze gesichert hielt und die Fabrik einen schnellen Aufschwung nahm, entwarf er den Plan zu einem 1000 Ctr. Hammer, der in seiner Grösse weit über alle damalige Erfahrung hinaus ging und in der That für Alle, ausser Krupp, einen Sprung ins Ungewisse bedeutete. Bei den erfahrensten Technikern stiess Krupp auf Zweifel und — Spott. Es war daher ein technisches Ereigniss von ungewöhnlicher Bedeutung, als am 16. September 1861 der Hammer in Betrieb gesetzt wurde. Als er langsam in die Höhe stieg, um im nächsten Augenblicke mit furchtbarer Gewalt auf einen mächtigen Stahlblock hernieder zu fallen, war Krupp der Einzige, der, ruhig den Gang des Hammers beobachtend, stehen blieb, alle anderen Zuschauer waren erschreckt bei Seite gesprungen. Krupps genialer Scharfblick hatte das Richtige getroffen. Der jetzt 60000 kg schwere Hammer (er führt den Namen „Fritz") hat unter dem Zuruf „Fritz, sei fleissig" nunmehr 35 Jahre lang unverdrossen am Ruhme der Gussstahlfabrik mitgearbeitet. Er war für die Technik eine bahnbrechende Grossthat im wahren Sinne des Wortes, blieb aber doch mehr denn ein Jahrzehnt lang der grösste Hammer der Welt und hat seine Baukosten, die 1800000 Mark betrugen, gerechtfertigt. Von den mehr als 110 Dampfhämmern der Essener Fabrik steht nur noch einer, sein kleinerer Bruder „Max" von 20 t, mit „Fritz" in einem Gebäude. „Max" ist es, der die 10 t schweren Fallmeissel aus Flusseisen geschmiedet hat, welche bei den Felssprengungen im Donaubett zur Verwendung kamen. Sie sind es, von denen im *Prometheus* Bd. IV S. 824 u. s. f. erzählt ist, dass sie 126000 Schläge aushielten, während die von einem schottischen Hüttenwerk für schweres Geld gelieferten Meissel schon nach 80 bis 100 Schlägen zerbrachen. Als dann gegen Ende der achtziger Jahre die Schmiede-

Abb. 21.



Krupps Gussstahlfabrik. Hydraulische Schmiedepresse von 5000 t Druckkraft.

pressen in Gebrauch kamen, blieb die Kruppsche Fabrik natürlich nicht zurück; sie verfügt heute über zwei Pressen von je 5000 t und je eine von 2000 t und 1200 t Druckkraft.

Es versteht sich zwar von selbst, dass zur Bearbeitung so riesiger Werkstücke, wie sie aus der Kruppschen Fabrik hervorgehen, auch entsprechend grosse Arbeitsmaschinen vorhanden sein müssen, dennoch dürfte es dem Laien schwer werden, sich eine Vorstellung z. B. von einer Drehbank zu machen, in welcher eine 40 cm-Kanone L/35 von 112 500 kg Rohrgewicht und 14 m Länge, wie deren eine Anzahl für Italien geliefert worden sind, abgedreht wird. Oder eine andre Drehbank, in welcher die Schraubenwellen für einen der Oceanschnelldampfer bearbeitet werden. Die Welle hat 600 mm Durchmesser, die Drehbank 34 m Bettlänge und gestattet eine Drehlänge von 30 m. Die Fabrik besitzt eine Anzahl grosser mehrstöckiger Gebäude mit einer imposanten Reihe mechanischer Werkstätten, in welchen die Kanonen und Laffeten und die zu ihnen gehörenden Mechanismen bearbeitet werden. Um sich von der Ausdehnung dieser Werkstätten eine ungefähre Vorstellung machen zu können, sei erwähnt, dass sich in ihnen mehr als 3000 Werkzeug- und Arbeitsmaschinen im Betriebe befinden, darunter über 1100 Drehbänke — auch die vorerwähnten — und gegen 400 Bohrmaschinen. Ihnen wird die von 460 Dampfmaschinen mit zusammen fast 36 600 PS erzeugte Betriebskraft von den Kraftmaschinen durch Transmissionen von insgesammt 11 km und Treibriemen von zusammen mehr als 60 km Länge übermittelt. Es ist zwar selbstverständlich, dass zum Handhaben und Fortschaffen der Werkstücke an und zu den Arbeitsstellen die mannigfachsten Hebe- und Verkehrseinrichtungen vorhanden sein müssen, dennoch wird Mancher davon überrascht sein, dass nicht weniger als rund 470 Kräne mit einer Tragfähigkeit von nahezu 5 Millionen Kilogramm diesem Zwecke dienen. Ein Netz von 55 km langem, normalspurigem Eisenbahngleis vermittelt den Verkehr mit den Staatsbahnen, sowie 40 km Schmalspurbahn den innerhalb des Werkes. Zu ersterem gehören 16 Tender-

Abb. 22.

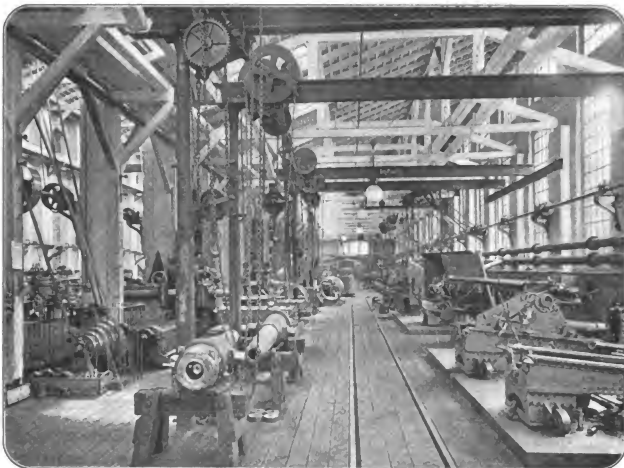


Krupps Gussstahlfabrik. Kanonen-Werkstatt V.

Locomotiven und 590 Wagen, zu letzterem 20 Locomotiven und 709 Wagen als Betriebsmaterial. Ausserdem wird der fremde Besucher der Fabrik, auf ein Glockensignal den Blick nach oben richtend, überrascht ein Kanonenrohr hoch oben in der Luft an einer Seilbahn von einem Hause zum andern dahingleiten sehen.

Der Grundbesitz der Firma Friedr. Krupp betrug 1895 in Essen und den umliegenden Gemeinden 352,48 ha, mit den Aussenwerken aber rund 974 ha, worin die ausgedehnte Privatbesitzung des Herrn Krupp in der Nähe von Werden mit der Villa Hügel nicht einbegriffen ist. Einbegriffen ist das durch seine Hartgussfabrikate und Panzerbauten weltbekannte Grusonwerk in Buckau bei Magdeburg, welches 1892/93 in den Besitz der Firma Fried. Krupp übergegangen ist, welches auch heute noch die Panzerthürme und Hartgusspanzer für Küsten- und Landbefestigungen mit den diesen eigenthümlichen Laffeten fertigt, wodurch es gleichsam die Fabrikation des Essener Werkes ergänzt. Man sollte es zwar kaum für möglich halten, aber es ist doch Thatsache, dass sich die Essener Gussstahlfabrik in ihren räumlichen und technischen Grenzen noch immer beengt fühlt und deshalb planvoll ihre Betriebe erweitert und ausdehnt. Das ist ohne Zweifel ein Zeichen von innerer Gesundheit in diesem aus dem Geiste und der Thatkraft eines Einzigen entsprungenen Riesenkörpers, dessen Organisation in ihren schaffenden und ihren erhaltenden Einrichtungen uns mit Bewunderung erfüllt. Denn die Arbeitskraft der nahezu 32000 Arbeiter muss doch in einem, Alle beherrschenden Gedanken sich bethätigen und so geleitet sein, dass sie gemeinsam fördernd wirkt, aber sich nicht spaltet und gegenseitig aufreibt. Andererseits muss zum Wohlbefinden und Gedeihen des gewaltigen Organismus für die Erhaltung und Ergänzung der Arbeitskraft durch zweckdienliche Einrichtungen gesorgt sein. Das hat Alfred Krupp, der nach aussen der „Kanonenkönig“, nach innen der Vater seiner Arbeiter war, durch seine Wohlfahrtseinrichtungen in edelmüthigster Weise und mit wahrhaft fürstlicher Freigiebigkeit gethan. Und wie sein Sohn, der heutige Besitzer der Kruppschen Werke, die

Abb. 23.



Krupps Gussstahlfabrik. Laffeten-Werkstatt I.

Erweiterung der letzteren ganz im Sinne seines Vaters gefördert hat, so ist er nicht minder im Geiste seines Vaters der grossherzige Förderer aller Einrichtungen für die Wohlfahrt und das Wohlbefinden aller Angehörigen seiner Werke. [4844]

Bazins Rollenschiff.

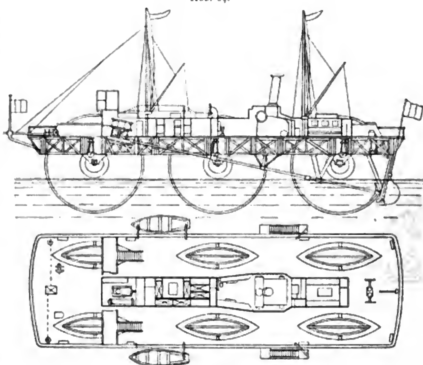
Mit zwei Abbildungen.

Am 19. August d. J. ist Bazins Rollenschiff, über welches im *Prometheus* Band VI (1895) S. 75 berichtet wurde, in St. Denis bei Paris in Gegenwart der verdienten französischen Admirale Coulombeaud, Duperré und Miot, sowie vieler Zuschauer glücklich vom Stapel gelassen worden. Aus den Mittheilungen in *Le Yacht* über dieses merkwürdige Fahrzeug wird dessen Einrichtung verständlich. Mag dasselbe nun auch in seinem jetzigen Aufbau praktischen Erfolg erzielen oder nicht, so ist doch der ihm zu Grunde liegende Constructionsgedanke hochinteressant. Bekanntlich wächst der Widerstand, den ein Schiff in Fahrt im Wasser findet, mit dem Quadrat seiner Geschwindigkeit. Im gleichen Verhältniss muss zur Erreichung einer gewissen Fahrgeschwindigkeit auch die Maschinenleistung wachsen, woraus die Schwierigkeiten sich herleiten, die bei Steigerung der Fahrgeschwindigkeit zu überwinden sind. Wäre es möglich, den Reibungswiderstand im Wasser zu vermeiden oder aufzuheben, so würde damit eine grosse Ersparniss an Triebkraft erzielt werden. Bazin stellte nun durch Versuche fest, dass vor seinen linsenförmigen Schwimmkörpern, wenn sie eine ihrer Vorwärtsbewegung gleiche Umdrehungsgeschwindigkeit um ihre Achse haben, keine Anstauung des Wassers, der Bugwelle vor Kielschiffen entsprechend, sich bildet. Daraus geht hervor, dass die Rollen keinen Reibungswiderstand im Wasser bei ihrer Vorwärtsbewegung zu überwinden haben. Auf dieser Erfahrung entwickelte Bazin den Plan für die Einrichtung seines Fahrzeuges.

Die drehbaren Rollen haben als Schwimmgefässe den ganzen Schiffskörper über Wasser zu tragen, so dass sie allein eintauchen. Das Fahrzeug erhält durch eine Schiffsschraube seine Fortbewegung und jedes auf gemeinschaftlicher Achse sitzende Rollenpaar durch eine besondere Maschine eine jener fortschreitenden Bewegung gleiche Umdrehungsgeschwindigkeit. Damit ist der Reibungswiderstand beseitigt, der die Kielschiffe aufhält. Admiral Coulombeaud meint deshalb auf Grund eingehender Studien, dass Bazins Schiff nur $^1/_{27}$ der Triebkraft eines Kielschiffes gleicher Grösse bedarf, um dessen Fahrgeschwindigkeit zu erreichen. Bazin hofft deshalb mit dem Rollenschiff zu Schnelligkeiten zu kommen, die für gewöhnliche Schiffe überhaupt unerreichbar sind.

Das vom Stapel gelaufene Rollenschiff soll nur zu Versuchen dienen. Es hat sechs Rollen von 10 m Durchmesser und 3 m lichter Achsenweite; die von ihnen getragene Plattform, auf welcher alle Schiffsräume aufgebaut sind, ist

Abb. 24.



Bazins Rollenschiff. Aufriss und Grundriss.

40 m lang bei 11,8 m grösster Breite. Die Schraube wird durch eine Maschine von 550 PS betrieben, die drei Maschinen zum Drehen der Rollen entwickeln zusammen 200 PS. Das Fahrzeug verdrängt 280 t Wasser und soll eine errechnete Geschwindigkeit von 18—22 Knoten erhalten. Die Steuerung wird durch ein gewöhnliches Steuerruder bewirkt, während das künftige, für Oceanfahrten bestimmte Verkehrsschiff mittelst Ausstossen von Wasser aus drehbaren Röhren gesteuert werden soll. Dieses Schiff soll vier Rollenpaare und 130 m Länge erhalten.

Es ist begreiflich, dass man in den betheiligten Kreisen Frankreichs mit grosser Spannung den

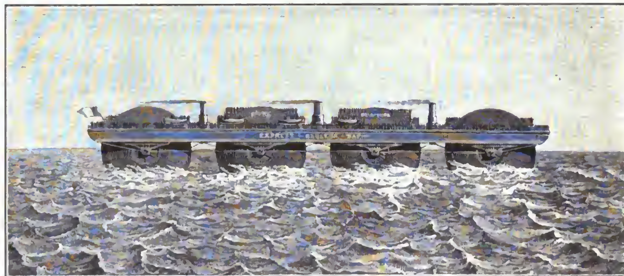
bevorstehenden Probefahrten des Rollenschiffs entgegensieht, denn trotz der auf Versuche sich stützenden Erwartung günstiger Erfolge Bazins scheint die Frage berechtigt, wie sich das Schiff im Seegange verhalten und dem Winde Widerstand leisten, sowie ob es wirklich die erhoffte Fahrgeschwindigkeit erreichen wird. C. St. [4925]

Wie öffnen die Seesterne die Austern?

Von Dr. G. Zacher.

Bekanntlich behaupten unsre Nordseefischer zur Erklärung des häufigen Vorkommens verstümmelter Seesterne, dass dieselben die fehlenden Arme bei missglückten Angriffen auf Austernmuscheln verloren hätten, indem diese durch

Abb. 25.



Bazins Rollenschiff.

rasches Schliessen der beiden Schalenhälften dem Seesterne den in den Schalenspalt hineingeschobenen Arm abzwickten. Obgleich es sehr unwahrscheinlich ist, dass der unbeholfene Seestern die mit geöffneter Schale daliegende Auster überraschen kann, und noch unwahrscheinlicher, dass er einen seiner Arme in den immerhin sehr schmalen Spalt hineinbringen mag, so haben wir doch erst ganz kürzlich durch die von Herrn P. Schiemenz angestellten Versuche Klarheit darüber gewonnen, wie die Seesterne sich der Austern bemächtigen (*Mittheilungen des deutschen Seefischervereins* 1896 Nr. 6), deren Resultat wir im Folgenden auszugsweise wiedergeben wollen.

Zur Erklärung des unbestrittenen Factums, dass die hartschalige Auster dem weichen Seesterne zum Opfer fällt, hatte man eine ganze Reihe von Deutungen und Vermuthungen versucht, ohne jedoch das Richtige zu treffen. Von einer Ueberraschung kann nach dem oben Gesagten nicht wohl die Rede sein, und eben so wenig von der z. B. seitens der *Asterias glacialis* grösseren Beutethieren gegenüber angewandten Angriffsmethode, bei welcher der Seestern seinen ausgestülpten Magen in die Schale seines Opfers einführt und dasselbe so ausserhalb seines eigenen Körpers verdaut. Auch in diesem Falle würde der Seestern bei der Auster mit ihrem kräftigen Schalenverschluss den Kürzeren ziehen, indem ihm der ausgestülpte Magen gleichfalls abgezwickt werden würde.

Eben so wenig dürfte der Seestern auf einen Erfolg rechnen, falls er, wie Manche annehmen, versuchen sollte, die Auster durch hartnäckige Belagerung und die daraus resultirende Athemnoth zum Oeffnen ihrer Schalen zu zwingen, da die Auster sehr lange Zeit ohne Nahrung und Luftzufuhr in dem geschlossenen Gehäuse aushalten kann.

Auch ergaben die Versuche des Verfassers, dass die Seesterne weder über einen Bohrapparat, mit welchem sie die Auster von Aussen anbohren könnten, noch über eine giftige oder ätzende Absonderung verfügen, vermittelst welcher sie die Auster lähmen oder ihre Schale durchbrechen könnten.

Da nun alle diese nur denkbaren Wege ausgeschlossen sind, blieb nur noch die Annahme übrig, so unwahrscheinlich dieselbe auch klingen mag, dass das Weichthier sich mit Gewalt die Auster öffnet, und die Versuche und Beobachtungen haben diese Vermuthung bestätigt.

Sobald einem hungrigen Seesterne eine Muschel angeboten wird, so bringt er dieselbe unter sein Mittelstück, derart, dass das Schloss auf dem

Boden ruht und die Oeffnungsspalte der Muschel direct unter den Seestern zu liegen kommt. Während der Seestern sich mit den äussersten Enden seiner Arme auf den Grund stützt, umfasst er mit den seinem Mittelpunkte näherliegenden Theilen derselben von beiden Seiten die Schalen der senkrecht gehaltenen Muschel, die er so allmählig öffnet und deren Inhalt er alsdann sich zu Gemüthe führt.

Jedenfalls üben die auf den beiden Schalenhälften angesaugten Arme einen dauernden Zug nach entgegengesetzten Richtungen aus, unter dessen anhaltender Einwirkung das Schalenthier allmählig ermüdet und seine Behausung dem Feinde öffnen muss.

Da die Austern festsitzen und der Seestern dieselben also nicht nach Belieben drehen und wenden kann, so benützt er als Basis für seinen Angriff entweder benachbarte Gegenstände oder dieselbe Unterlage, auf der die Auster ihre Schale befestigt hat, während er die freibleibenden Arme zum Umklammern seiner Beute verwendet.

Durch sehr sinnreiche und mühsame Versuche wies nun Schiemenz nach, dass thatsächlich dem lange andauernden, doppelseitigen Zuge, den die anscheinend schwachen Arme oder Füsschen der Seesterne auf die Austernschalen ausüben, wenigstens kleinere Exemplare von Austern auf die Dauer nicht gewachsen sind und dass dieselben schliesslich sich ihrem Belagerer ergeben müssen, der dann das erbeutete Thier verhältnissmässig rasch verzehrt und verdaut. So brauchte ein mittelgrosser Seestern zum völligen Vertilgen einer Auster von $2^1/_2$ cm Durchmesser, welche ihm offen dargereicht wurde, nur vier Stunden.

Da somit der Seestern einer der gefährlichsten Feinde unsrer Austerncultaren ist, so muss man bei der bekannten Regenerationsfähigkeit dieser Thiergattung bei ihrer Vertilgung besonders darauf bedacht sein, ausser dem Mittelstück, das sich am schnellsten und leichtesten aus sich selbst wiederherzustellen vermag, besonders auch die einzelnen Arme völlig zu vernichten, da auch diese, wenn auch langsamer, bald wieder zu neuen vollkommenen Seesternen sich zu ergänzen trachten. [4918]

Die Röntgenstrahlen und einige chemische Körper.

Von Dr. A. Buntrock.

Ebenso wie die Metalle sind auch die Halogene*) Chlor, Brom und Jod mehr oder weniger undurchlässig für die X-Strahlen. Das in einem 6 mm weiten Röhrchen aus bleifreiem Glase befindliche Jod oder Brom wirft, wie Dr. Sehrwald fand (*Deutsche Medicinische Wochenschrift* 1896, S. 477), den X-Strahlen ausgesetzt, einen ebenso starken Schatten, wie ein 6 mm starker Messingdraht. Das Chlor, als 0,5 %iges Chlorwasser bestrahlt, liefert trotz der grossen Verdünnung des Chlors einen deutlich wahrnehmbaren Schatten.

Aber nicht nur als freie Elemente, sondern auch in ihren anorganischen und organischen Verbindungen zeigen die genannten Halogene die Eigenthümlichkeit, die X-Strahlen zu absorbiren. Die Kalisalze des Jods und des Broms werfen einen absolut schwarzen Schatten; der Schatten des Chlorkaliums ist um ein Weniges heller. Es darf hieraus jedoch nicht gefolgert werden, dass das Chlor leichter durchgängig sei als das Jod oder das Brom, denn das Chlorkalium enthält nur 47,6 % Halogen, während das Bromkalium 67,2 % und das Jodkali sogar 76,5 % von diesem enthält. Andererseits muss aber auch ein gewisser Procentsatz von der Undurchlässigkeit dieser Salze gegenüber den X-Strahlen auf Rechnung des Metallgehaltes, des Kaliums, gesetzt werden. Immerhin ist dies, wie Sehrwald nachweist, nicht so erheblich, dass nicht doch noch für die Halogene eine starke Absorptionsfähigkeit übrig bleibt.

Noch deutlicher tritt dies bei den organischen Halogenderivaten*) hervor. So beim Chloroform ($CHCl_3$), Bromoform ($CHBr_3$) und Jodoform (CHJ_3). Obwohl die beiden ersteren, das Chloroform und das Bromoform wasserklare, für das gewöhnliche Licht vollkommen durchlässige Flüssigkeiten sind, sind sie doch im Stande, den X-Strahlen den Durchgang fast gänzlich — wenigstens gilt dies für das Bromoform — zu verwehren. Das Jodoform, welches allerdings keine Flüssigkeit, sondern ein Pulver bildet, wirft bei der Beleuchtung mit Röntgenstrahlen einen fast absoluten Schatten. Der von dem Chloroform gelieferte Schatten ist etwas heller, als der des Jodoforms und des Bromoforms, entsprechend dem geringeren Haloïdgehalte des ersteren. (Chloroform enthält 89,1 %, Bromoform 94,8 %, Jodoform 96,7 % Halogen).

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass mit Hülfe der X-Strahlen eine, wenn auch nur beschränkte quantitative Bestimmung der Halogene ausgeführt werden kann, und dass in gewissen Fällen Verfälschungen leicht und sicher nachgewiesen werden können.

Der Umstand, dass der von dem Bromoform auch in den dünnsten Schichten gebildete Schatten

*) Als Halogene bezeichnet man die Elemente Chlor, Brom, Jod und Fluor, welche mit den Metallen direct salzähnliche Verbindungen bilden. Derartige Verbindungen sind z. B. Chlorkalium, Chlornatrium (Kochsalz) etc.

*) Derivate (Abkömmlinge) sind chemische Verbindungen, welche aus einfacheren dadurch entstehen, dass in diesen einzelne Atome oder Atomgruppen durch andere ersetzt werden.

gleich ist dem Schatten eines ebenso dicken Messingstiftes, dürfte das Bromoform geeignet erscheinen lassen, als fast absolutes Filter für Röntgenstrahlen zu dienen, während es die Lichtstrahlen natürlich ungehindert hindurchlässt. Ein ganz ähnliches, nur etwas weniger dichtes Filter würde das Chloroform darstellen.

Ganz besonders undurchlässige Salze sind die Verbindungen der Halogene mit den Metallen von hohem Atomgewichte, wie Goldchlorid und Platinchlorid. Entsprechend dem niedrigeren Atomgewicht des Eisens (56, während Gold das Atomgewicht 197, Platin 198 hat) zeigt Eisenchlorid einen nicht so intensiven Schatten.

Die Weichtheile des menschlichen Körpers verdanken, soweit sie in den X-Strahlen einen Schatten werfen, ihre Undurchlässigkeit vorwiegend dem Eisen des Hämoglobins, dem Chlorgehalt der Gewebsflüssigkeiten und in geringerem Maasse den in den letzteren enthaltenen Alkalimetallen.

Die Knochen wiederum verdanken die Undurchlässigkeit ihrer Grundsubstanz, dem phosphorsauren Calcium, indem sowohl das Metall Calcium als auch der Phosphor die Strahlen absorbiren. Gelber und rother Phosphor ist nämlich in hohem Maasse undurchlässig für Röntgenstrahlen.

Dasselbe gilt für den Schwefel, ferner für Arsen, Antimon und Wismut. Borsäure dagegen ist fast völlig durchlässig, wie es bei dem sehr geringen Atomgewicht des Bors (11) auch zu erwarten war.

Bei der Aufnahme kranker Theile des menschlichen Körpers, in denen Fremdkörper vermuthet werden, mit Hülfe der Röntgenstrahlen hat mithin der Arzt darauf Rücksicht zu nehmen, dass gewisse therapeutisch verwandte Mittel, welche die oben genannten Elemente enthalten und die sich auf der Haut befinden oder kurz zuvor befunden haben, nicht ohne Einwirkung auf die X-Strahlen sind.

So kann ein auch noch so dünn gestrichenes Heftpflaster seines Bleigehaltes wegen, eine aufgestrichene Höllensteinlösung ihres Silbergehaltes wegen, oder eine aufgetragene Jodtinktur und Jodoform ihres Jodgehaltes wegen leicht dazu führen, Fremdkörper bei der Beleuchtung mit X-Strahlen in dem betreffenden Theile des menschlichen Körpers vorzutäuschen, die thatsächlich nicht in ihm enthalten sind.

Der photographischen Platte gegenüber verhalten sich die X-Strahlen bekanntlich genau so wie die Lichtstrahlen. Dagegen ist es bisher nicht gelungen, eine Vereinigung des Chlors mit dem Wasserstoff zu Salzsäure durch Beleuchtung mit X-Strahlen herbei zu führen, während doch ein Gemisch der beiden Gase, dem directen Sonnenlicht ausgesetzt, sich leicht und mit explosiver Heftigkeit zu Salzsäure verbindet. Desgleichen vermögen die X-Strahlen nicht, das Crookessche Radiometer in Umdrehung zu versetzen, was doch bekanntlich die Licht- und auch die Wärmestrahlen thun. [4928]

RUNDSCHAU.

„Aus der Noth eine Tugend zu machen" — das ist eine glückliche Gabe, welche nicht Jedem verliehen ist. Aber wer sie besitzt, dem kommt sie zu statten nicht nur im Umgange mit Menschen, sondern er kann sie oft auch bei seiner Arbeit zur Anwendung bringen. Wir verdanken manchen technischen Erfolg, manche schöne Erfindung lediglich dem Umstande, dass ihre Urheber durch Schwierigkeiten, die sich ihnen darboten, sich nicht abschrecken liessen, dass sie aus der Noth eine Tugend machten und den Felsen, der ihnen den Weg zu versperren schien, als Stufe benutzten, auf der sie zum Erfolge emporstiegen.

Der Gedanke, dass der Erfinder von Gottes Gnaden ganz besonders auch verstehen soll, aus der Noth eine Tugend zu machen, ist sehr alt und bildet die Würze der meisten typischen Erfindungsgeschichten. Die phönikischen Kaufleute, welche sich ihr Mahl an der sandigen Meeresküste kochen wollten und keine Steine finden konnten, um ihren Kessel zu stützen, benutzten dazu die kostbaren Sodablöcke, welche sie aus Aegypten herbeigeschleppt hatten. Als dann diese Blöcke mit dem Sande zu einem Glase zusammenschmolzen, da werden sie gewiss zunächst über den Verlust der theuren Waare recht ärgerlich gewesen sein, und vielleicht hat sogar der Schiffsjunge, der diese neue Methode des Kochens ausgeheckt hatte, ein paar derbe Püffe einheimsen müssen. Da nun aber der Schaden einmal passirt war, so wussten die guten Leute sich zu helfen und erfanden das Glas. Sie würden damit die Ersten gewesen sein, welche technisch aus der Noth eine Tugend gemacht hätten, wenn der Preis dafür nicht Dem zukäme, der uns diese Geschichte zuerst erzählt hat. Denn auch er hat aus der Noth, in der er sich befand, als er über den Ursprung des Glases berichten sollte, ohne irgend etwas darüber zu wissen, eine Tugend gemacht und mit bewundernswerther Kaltblütigkeit die ganze schöne Geschichte — erlogen.

Besser verbürgt ist die Erzählung von dem holländischen Alchemisten Drebbel, dem Erfinder des Cochenillescharlachs, obschon sie leider auch andere, weniger löbliche Charaktereigenschaften dieses guten Mannes enthüllt. Drebbel war nämlich zwar so vorsichtig gewesen, ein berechtigtes Misstrauen in seine eigene Goldmacherkunst zu setzen, und hatte sich daher vor Nahrungssorgen dadurch sicher gestellt, dass er die Tochter eines reichen Färbers geheirathet hatte. Obschon er nun mit aller Ruhe seinen chemischen Arbeiten obliegen konnte, so liess er es bei denselben doch sehr an der nöthigen Reinlichkeit mangeln. Als ihm daher eine Flasche mit Königswasser zersprang und die scharfe Säure, über ein Butzenscheiben-Fenster fliessend, die Zinnfassung des Glases auflöste, da putzte er nicht sorgfältig Alles auf, wie er es hätte thun sollen, sondern er war perfide genug, die ganze Brühe in eine Schale zusammen zu fegen und in eine Färbekufe seines Schwiegervaters hinein zu giessen. Als nun dieser statt des Schadens, den ihm sein boshafter Schwiegersohn hatte anstiften wollen, aus der be-

treffenden Kufe das schönste Scharlach färbte, das die Welt bis dahin gesehen hatte, da machte Drebbel aus der Noth eine Tugend, behauptete, er hätte das Ganze mit weisem Vorbedacht verübt, und erlangte unsterblichen Ruhm als Erfinder eines Verfahrens, welches Jahrhunderte lang für eine der grössten Errungenschaften der Färberei gegolten hat.

Aber wir brauchen nicht die alten Chroniken nach mehr oder weniger gut ausgeschmückten Erfindungsgeschichten zu durchblättern, wenn wir uns überzeugen wollen, dass oft genug die Technik mit dem grössten Erfolg aus der Noth eine Tugend gemacht hat. Es giebt Erzeugnisse der Gewerbe, welche die Geschichte ihrer Entstehung an der Stirne geschrieben tragen und uns wahrheitsgetreuer erzählen können, wie sich dereinst ihre Urheber mit dem spröden Stoff haben abfinden müssen, als selbst der zuverlässigste Chronist.

Da haben wir z. B. das Cloisonné, den Zellenschmelz, der in Byzanz erfunden und wahrscheinlich von dort nach Ostasien gelangt ist, während er im Westen allmählig vergessen wurde. Die Chinesen und Japaner haben seine Technik dann zu wunderbarer Vollendung heraus gebildet und ihre Erzeugnisse auf diesem Gebiete erregen bei uns immer neues Entzücken. Da ist es nun namentlich die japanische Cloisonnétechnik, in der wir eine Bestätigung unsres Satzes finden können. Vergleichen wir nämlich die älteren Erzeugnisse Japans mit den etwas jüngeren und schliesslich mit den allerneuesten Producten der japanischen Emailkünstler, so bemerken wir einen starken Unterschied im Styl der Zeichnung. Die feinen Goldfädchen, welche dazu bestimmt sind, die verschiedenfarbigen Emaillen von einander getrennt zu halten und gleichzeitig auch die Umrisse der dargestellten Ornamente zu bilden, beschränken sich in den älteren Erzeugnissen keineswegs auf diese Aufgabe, sondern durchsetzen auch die einfarbigen Flächen in Form eines zierlich gezeichneten Musters. Damit erhält die ganze Zeichnung ein kleinzelliges Gefüge, welches sehr charakteristisch ist. Ganz dasselbe finden wir bei den chinesischen Cloisonnéarbeiten und selbst die altindischen Producte dieser Art weisen niemals grössere ruhige Flächen auf, sondern es sind bei ihnen solche Flächen regelmässig punktirt. Bei neueren japanischen Erzeugnissen haben die Künstler sich von diesem strengen Ornament frei gemacht, es treten hier und dort grössere Emailleflächen auf und bei den allerneuesten und schönsten Zellenschmelzarbeiten Japans finden wir eine völlig freie, keck hingeworfene Zeichnung auf einem gleichmässig gefärbten, durch keinen Metallschimmer unterbrochenen Hintergrunde.

Alles dieses ist nun keineswegs blos einer Aenderung des künstlerischen Geschmackes in Japan zuzuschreiben. Es verhält sich damit vielmehr so, dass die an sich sehr schwierige Aufgabe, ein Email zu finden, welches genau denselben Ausdehnungscoefficienten hat, wie der unterliegende Metallgrund und daher Sicherheit gegen Platzen und Abspringen bietet, zunächst in ganz Ostasien nur partiell gelöst worden ist. Es blieb eine kleine Differenz zwischen Metall und Email bestehen, gross genug, um in grösseren Flächen Risse zu erzeugen, aber zu gering, um die nöthige Kraft zur Absprengung kleiner Flächen zu veranlassen. Daher mussten alle grösseren Flächen in kleinere zerlegt, das Email musste gestützt werden. Die indischen Künstler thaten dies, indem sie mit dem Stichel Spähne aus dem unterliegenden Metall emporhoben, welche nach dem Abschleifen des fertigen Stückes als Punkte den Emailgrund durchsetzten. Die Chinesen und Japaner machten aus der Noth eine Tugend und ersannen eine eigenartige Ornamentik, welche eben der Technik des Zellenschmelzes angepasst war. Dabei blieben die Chinesen dann auch stehen. Die Japaner aber experimentirten weiter und als es ihnen gelungen war, Emaillen herzustellen, welche scharf das Erforderniss gleicher Ausdehnung mit dem Metalluntergrund erfüllten, da warfen sie auch das alte Ornament über Bord und entwickelten auch in diesem Zweige des Kunstgewerbes die liebenswürdige Ungezwungenheit der Zeichnung, welche wir so sehr bei ihnen bewundern.

Ganz ähnlich, wie mit dem Cloisonné, verhält es sich mit einem anderen hochgeschätzten Erzeugniss Ostasiens und namentlich Chinas. Es ist dies das Craquelé. Wer kennt nicht die prächtigen altchinesischen Porzellanvasen, deren Glasur in tausende von Feldern und Feldchen getheilt ist durch zahllose schwarze Sprünge, welche sie in allen Richtungen durchsetzen? Keiner dieser Sprünge geht so tief, dass er die Haltbarkeit der Vase gefährden könnte und wenn ausserdem die Vasen bemalt sind, so haben die feinen Risse meistens auch noch die Liebenswürdigkeit, an den Grenzen der Malerei stehen zu bleiben und dieselbe nicht im Geringsten zu verunstalten. Nur ausnahmsweise gelingt es unsren europäischen Fabriken, das chinesische Craquelé in seiner ganzen Feinheit nachzuahmen. Wie viele Versuche sind in dieser Richtung schon gemacht worden! Und doch, wo ist der Keramiker, der das Craquelé als unwillkommenen Gast auf seinen Erzeugnissen nicht schon kennen gelernt hätte? Es beruht nämlich auch auf einer verschiedenen Ausdehnung des Scherbens und der auf ihm angeschmolzenen Glasur. Diese Differenz kann so gross werden, dass die Glasur von zahllosen Rissen durchsetzt wird. Sicherlich haben die chinesischen Porzellanfabrikanten ihr Craquelé, eben so wie die Europäer zuerst als ungebetenen Gast erhalten. Sicherlich haben auch sie herausgefunden, dass es ganz geringer Aenderungen in der Zusammensetzung der Glasur bedarf, um die Haarrisse zu vermeiden. Aber dann haben sie aus der Noth eine Tugend gemacht und haben den Fabrikationsfehler zu einem Decorationsmittel von hoher künstlerischer Wirkung ausgestaltet. Indem sie dann den Farben, mit denen sie ihre Erzeugnisse bemalten, diejenigen Zusätze gaben, welche bei der Glasur die Rissbildung beseitigen, bewirkten sie jenes auffallende Stehenbleiben der Haarrisse an den Grenzen der Malerei. Dann hoben sie an dem fertigen Gegenstande die entstandenen Risse noch recht scharf hervor, so dass sie weithin sichtbar wurden und so wirklich als Decorationsmittel wirkten. Zu diesem Zwecke kochten sie zunächst die Vasen in Tuschelösung, welche in die Spalten eindrang und dieselben schwarz färbte. Bald aber begnügten sie sich damit nicht, sondern gaben der Glasur geringe Zusätze von Blei und Kupfer und setzten sie so zusammen, dass das Springen nicht erst beim völligen Erkalten, sondern schon im Feuer geschah. Indem sie dann reducirende Gase in den Ofen treten liessen, bewirkten sie eine Reduction der genannten Metalle in den Spalten, so dass diese schon schwarzgefärbt aus dem Ofen kamen. Damit war eine neue Technik geschaffen, welche ihre Erfinder nicht nur befähigte, das, was sonst Ausschuss gewesen wäre, nun zu besonders hohen Preisen abzusetzen, sondern welche in sich wieder so complicirt geworden war, dass andere Leute sich lange die Köpfe zerbrechen mussten, ehe sie ihren Erzeugnissen die gleiche Tugend verleihen konnten, die eben ursprünglich doch nur eine Noth gewesen war.

WITT. [4926]

* * *

Nitragin. Schwerlich haben sich Hellriegel, Wilfarth und Bayeringk, die Entdecker jener stickstoffsammelnden Bakterien in den Knötchen der Lupinen-, Klee- und anderer Hülsengewächse gedacht, dass schon nach wenigen Jahren die grösste deutsche Farbwaarenfirma (Farbwerke vorm. Meister, Lucius und Brüning) zu Höchst am Main, die Erzeugung von Reinculturen jener niederen Pilze in die Hand nehmen würde, um sie zur Fruchtbarkeits-Einimpfung der Felder im grossen Maassstabe in den Handel zu bringen. Dies ist aber nunmehr geschehen, und es werden auf Grund der neueren Arbeiten von Dr. Nobbe nicht weniger als siebzehn verschiedene Arten von „Nitragin" fabrizirt, die zur Fruchtbarmachung eben so vieler verschiedenen Leguminosenfelder bestimmt sind. Jedes dieser kleinen Culturfläschchen enthält genügendes Pilzmaterial, um zwei Hektaren Land Fruchtbarkeit für den Bau bestimmter Hülsenfrüchte einzuimpfen. Natürlich geschieht die Impfung nicht mit einer Pravazschen Injektionsspritze, sondern mittelst einer ausgiebigen Feldspritze, um jeden Boden den Pilz mitzutheilen, der für das Gedeihen der darauf zu säenden Culturpflanze am nützlichsten ist. E. K. [4896]

* * *

Körperliche Ermüdung war schon früher von den Physiologen als eine Art Selbstvergiftung der Muskeln durch Anhäufung von Zersetzungsproducten, deren Wegschaffen der Blutwelle nur während einer kürzeren oder längeren Ruhepause gelingt, betrachtet worden, weshalb auch kräftige Massirung vom Marsche ermüdeter Soldaten als das beste Mittel empfohlen wurde, sie schnell wieder marschfähig zu machen. Der Beweis für diese praktisch erprobte Hypothese ist neuerlich von mehreren Physiologen (Maggiori, Mosso und Wedensky) in der Weise geführt worden, dass sie das Blut eines ermüdeten Thieres einem anderen, völlig frischen und ausgeruheten Thiere einspritzten, worauf auch dieses alle Zeichen der Ermüdung zeigte. Wedensky findet, dass das Ermüdungsgift ähnlich lähmend wirkt, wie das bekannte pflanzliche Pfeilgift Curare. Es zeigt nicht nur eine ähnliche chemische Beschaffenheit, sondern kann auch tödtliche Folgen erzeugen, wenn seine Fortschaffung gar zu sehr hinter der Anhäufung zurückbleibt. E. K. [4889]

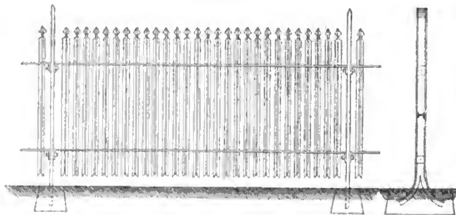
* * *

Feueranzünden beim Gewitter gilt in zahlreichen Gegenden als Mittel, den Blitzschlag abzuwehren. Wenn das Unwetter naht, zünden die Landleute Feuer an und wählen dazu solches Brennmaterial, welches dichten Rauch erzeugt, wie grünes Holz und feuchtes Laub. Herr Schuster weist in dem Journal *Ciel et Terre* darauf hin, dass die Bäuerinnen sich in ihrer Hoffnung, dadurch die Macht des Wetters zu brechen, keinem Irr- oder Aberglauben hingeben. Der Rauch und die Verbrennungsgase, sagt er, schwächen den Leitungswiderstand der Luft. Hat man zwei Hollundermarkkügelchen derart elektrisirt, dass sie sich stark abstossen, so braucht man in der Nähe nur ein Streichhölzchen anzuzünden und sie fallen zusammen, die Verbrennungsproducte des Zündhölzchens haben der Luft ihr isolirendes Vermögen genommen und die Kugeln haben sich sofort entladen. Daraus folgt, dass jedes an der Erde entzündete Feuer, jeder Kamin, aus dem Rauch aufsteigt, als langsame, aber sicher wirkende Entlader der elektrischen Spannung ihrer Umgebung wirken. Die augenfällige Unverletzlichkeit, deren sich die Fabrikschornsteine den Blitzschlägen gegenüber erfreuen, wurde durch die Statistik der Blitzschäden in Schleswig-Holstein von Hellmann erwiesen. Während dort im gleichen Zeitraum 6,3 Kirchen und 8,5 Windmühlen unter je 1000 dieser hervorragenden Gebäude getroffen wurden, kamen auf 1000 Fabrikschornsteine nur 0,3 Blitzschläge. Damit hat die Wissenschaft einen alten, oft als Aberglauben gebrandmarkten Volksgebrauch gerechtfertigt, nachdem man sogar eine Zeit lang geglaubt hatte, das Heerdfeuer ziehe den Blitz an. Es vermindert vielmehr die starke elektrische Spannung, welche nöthig ist, den Blitz nach einem bestimmten Gebäude oder einer Oertlichkeit hinzuziehen. E. K. [4881]

* * *

Eiserner Walzblech-Stabzaun. (Mit zwei Abbildungen.) Der Wellblechfabrikant A. Georg in Neuwied a. Rh. hatte einen gesetzlich vor Nachahmung geschützten Walzblech-Stabzaun in der Bau- und Ingenieurabtheilung der Berliner Gewerbeausstellung ausgestellt, der an Einfachheit und Leichtigkeit bei gleichzeitiger Festigkeit wohl kaum durch irgend eine andere Gitter- oder Zaunart erreicht, geschweige denn übertroffen wird. Die Gitterstäbe sind aus Blechstreifen hergestellt, welche der Länge nach mit einer Wulst oder Welle, wie das Wellblech, versehen ist, wodurch der Stab eine Steifigkeit erhalten hat, die ihn gegen Verbiegen vollauf schützt und ihn überhaupt erst für seinen Zweck geeignet macht. Die Stäbe haben oben eine speerförmige Spitze und unten durch einen winkelförmigen Ausschnitt zwei Spitzen erhalten. An jeden Querstab aus Winkel- oder T-Eisen sind die Stäbe mit je zwei Nieten angenietet, die Querstäbe sind an den Ständern, welche aus Eisen von beliebigem Querschnitt (Gasrohr, Flach-, Winkel-, T- oder I-Eisen), oder auch aus Holz gefertigt sein können, durch Schrauben befestigt. An die Eisenständer wird in der Regel unten eine Blechplatte mit Seitenstützen angenietet, so dass der Zaun auch fest in der

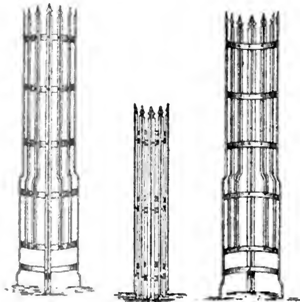
Abb. 26.



Eiserner Walzblech-Stabzaun.

Erde steht und doch leicht aufstellbar ist. Die Gitterfelder können bis zu 4 m hoch und eben so weit mit beliebig vielen Querstäben hergestellt werden. Da der ganze Zaun Maschinenarbeit ist, so erklärt sich daraus sein billiger Preis von 3 bis 4 Mark für den laufenden Meter bei 1 m Höhe, der seine Verwendung auch zur Einfriedigung grösserer Gärten und Felder gestattet. Eben so gut eignet er sich auch zu Schutzgittern für

Abb. 27.



Schutzgitter für Bäume aus Walzblech.

Bäume. Der Fabrikant empfiehlt als besonders dauerhaft die von ihm selbst ausgeführte Verzinkung des Zaunes, der ausgestellte Zaun ist mit grauer Dauerfarbe von Münch & Röhrs gestrichen. r. [4832]

* * *

Die Mumie eines alten Cliff-Dwellers, welche er für älter als das Geschlecht der Rothhaut-Indianer hält, wie sie zuletzt die Klippenhäuser bewohnt haben, fand John Mac Carthy in einem vermauerten Klippenhäuschen des Verde Cañon (Arizona). Als die 2 m hohe und 3 m breite Mauer weggeräumt war, bot sich ein ergreifender Anblick. Eine Mumie lag hingestreckt auf einem Kräuterpolster mit aufrechtem Körper, zurückgebeugtem Kopf und hängenden Armen, die eine Steinaxt in der einen Hand und ein Bündel Pfeile mit gezackten Steinspitzen gehalten hatten. Sobald die Luft eintrat, zerfielen die Bekleidung und die Holztheile der Waffen, dagegen hatte sich das feine braune Haar von 0,6 m Länge am Schädel erhalten. Dies sowohl, wie das Fehlen der hohen Backenknochen lassen auf einen fremden Menschenstamm schliessen. Neben den Steinwaffen lagen Thonkugeln, eine Schildkrötenschale und eine Anzahl roher Türkise von Nuss- bis Hühnereier-Grösse, deren Werth auf 180 Dollars geschätzt wurde. Da in derselben Gegend weder Kiesel, wie die zur Verfertigung der Steinwaffen gebrauchten, noch Türkis-Minen, in denen so grosse Stücke vorkämen, bekannt sind, erscheint der Fund doppelt räthselhaft. [4870]

* * *

Die Robinsonsinsel, jenes kleine, zu Chile gehörende Eiland, welches im vorigen Jahrhundert durch den vierjährigen Aufenthalt des englischen Matrosen Alexander Selkirk, oder vielmehr durch den Roman, welchen Daniel Foë darüber schrieb, berühmt wurde, soll unbestimmten Nachrichten zufolge, welche in Santiago eintrafen und noch nicht widerlegt sind, der Schauplatz einer vulkanischen Katastrophe gewesen sein, welcher sie und die Existenz der dort wohnenden Fischer vernichtet habe. Am 13. bis 14. März, zur selben Zeit, als im Innern von Chile, zu Santiago und Valparaiso, ein heftiges Erdbeben wüthete, hätte ein Kauffahrer in der Richtung dieser pacifischen Insel hohe Flammen aus dem Meere steigen sehen, während das Meer in weiter Umgebung heftig aufgeregt erschienen sei. [4874]

* * *

Toxine. Die Terminologie und Systematik dieser in der Neuzeit näher bekannt gewordenen Giftstoffe wird wohl Wenigen immer gegenwärtig sein, so dass bei der häufigen Erwähnung derselben Missverständnisse nicht selten unterlaufen. Eine bestimmte Definition und eine übersichtliche Gliederung der hierher gehörigen Stoffe giebt Armand Gautier in seinem jüngst erschienenen Werke: „Les toxines microbiennes et animales“. Nach den Begleitworten desselben, sind Toxine im Allgemeinen diejenigen von Mikroben (kleinsten Lebewesen) ausgeschiedenen oder durch die animalische Oeconomie gebildeten Gifte, welche, sobald sie in unsre Organe eingeführt oder aber nur unvollständig aus ihnen entfernt werden, Krankheit hervorrufen und tiefgehende, oft zugleich andauernde Abänderungen der Ernährung und der Lebensthätigkeit der Zellen im Gefolge haben. Sie sind von dreierlei Art, nämlich 1. die Ptomaïne, alkaloidische Gifte von bestimmter Zusammensetzung, von Mikroben gebildet; 2. die Leukomaïne, basische und chemisch ebenfalls bestimmte Stoffe wie die vorigen, die sich aber in unsern Organen selbst bilden beim regelrechten Lebensvorgange; 3. die eigentlichen Toxine, Gifte von Eiweiss- oder chemisch unbestimmter Natur, die im Allgemeinen die Rolle überraschend lebhafter Fermente spielen; sie werden eben so wohl von pathogenen Mikroben ausgeschieden, als von giftigen Thieren und gewissen Pflanzen, und durch sie werden hauptsächlich Ansteckung und Vergiftung gegeben. Von den durch Mikroben gelieferten Toxinen sind die löslichen, animalischen und vegetabilischen Fermente, die specifischen Drüsenausscheidungen und ebenso die wunderbaren Antitoxine zu unterscheiden, welche der lebende Organismus in Gegenwirkung und zur Abwehr der Angriffe jener gefährlichen Stoffe liefert; sie werden heute von der „Serotherapie“ ausgenützt. O. L. [4802]

* * *

Die Röntgenstrahlen zeigen immer neue bemerkenswerthe Eigenschaften und Fähigkeiten. Wie auf der diesjährigen allgemeinen Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft Dr. Weinschenk aus München mittheilte, besitzen dieselben einen eigenthümlichen Einfluss auf allochromatische Mineralien. Man versteht darunter solche Mineralien, deren Färbung keine nothwendig mit der chemischen Zusammensetzung verbundene Eigenschaft ist, sondern von bestimmten, noch recht unbekannten Beimengungen abhängt. So findet sich beispielsweise der an und für sich farblose Flussspath in pracht-

vollen grünen, blauen, gelben, rosenrothen, violetten und anderen Farben, und Aehnliches ist der Fall mit Turmalin, Apatit, Steinsalz, Quarz und manchen anderen Mineralien. Alle diese Farben sind licht- und wärmeempfindlich, sie verblassen im Lichte und verschwinden völlig bei genügender Erhitzung, ohne nach dem Erkalten wieder zu kehren. Weinschenk setzte nun derartig entfärbte Krystalle den Röntgenstrahlen aus, und das Ergebniss war, dass sie ihre ursprüngliche Farbe vollkommen wieder annahmen. Nach seiner Auffassung spricht dies dafür, dass diese Färbung nicht, wie früher angenommen wurde, durch Kohlenwasserstoff bedingt ist, sondern dass sie auf der Beimengung höchst geringer Mengen wenig constanter Verbindungen seltener Elemente beruht.*) K. K. [4915]

BÜCHERSCHAU.

Ebstein, Dr. J. *Ueberblick über die Elektrotechnik.* Sechs populäre Experimental-Vorträge gehalten im Physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Dritte, vermehrte Auflage. Mit 47 Abbildungen. 8°. (98 S.) Frankfurt a. M. 1896. Verlag von Johannes Alt. Preis 2,80 M.

Die zweite Auflage des kleinen Werkes wurde unsren Lesern in Nr. 226 des *Prometheus* warm empfohlen. Dass bereits nach zwei Jahren eine dritte Auflage nothwendig geworden ist, spricht für die Anerkennung, die das Buch im Publikum gefunden hat, trotz der fast überreichen Auswahl an ähnlichen Büchern über Elektrotechnik. Die Vermehrung der Abbildungen in der dritten Auflage gereicht ihm zum Vortheil, da sie zum leichteren Verständniss des Textes beitragen, was allen Denen willkommen sein wird, die sich über die Grundbegriffe der Elektrotechnik und deren Herleitung belehren wollen. Gerade ihnen kann dieses Buch um seiner anschaulichen und leicht fasslichen Darstellung willen besonders empfohlen werden. C. [4923]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Beck, Dr. Ludwig. *Die Geschichte des Eisens* in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Dritte Abtheilung: Das XVIII. Jahrhundert. Vierte Lieferung. Mit eingedruckten Abbildgn. gr. 8°. (S. 529 bis 704.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 5 M.

Corsepius, Dr. Max, Oberingenieur. *Grundlagen für die Berechnung und den Bau von elektrischen Bahnen* und deren praktische Benutzung. Mit 2 Abb. gr. 8°. (Sammlung elektrotechn. Vorträge, hrsgeg. v. Prof. Dr. Ernst Voit. I, 2, S. 75—114.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 1 M.

Maack, Dr. Ferdinand. *Die Weisheit von der Welt-Kraft.* Eine Dynamosophie. Mit einem Vorwort über die Roentgen-Strahlen. gr. 8°. (68 S.) Leipzig, Otto Weber. Preis 1 M.

Deutscher Techniker-Verband. Verzeichniss der Mitglieder am 1. Juli 1896. Nebst Anhang. 8°. Berlin, Verbandsbureau. Preis 3 M.

Kraschutzki, Dr. F., Stabsarzt. *Die Versorgung von kleineren Städten, Landgemeinden und einzelnen Grundstücken mit gesundem Wasser.* Unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse der östlichen Provinzen nach den neuesten hygienischen Gesichtspunkten bearbeitet für weitere Kreise, namentlich Verwaltungs- und Baubeamte, Techniker, Brunnenmacher und Aerzte. Mit 4 Fig. i. Text. 8°. (40 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 80 Pfg.

von Hesse-Wartegg, Ernst. *Tausend und ein Tag im Occident.* Kulturbilder, Reisen und Erlebnisse im nordamerikanischen Kontinent. 2. Ausg. Bd. I—III. 8°. (VIII, 903 S.) Dresden, Carl Reissner. Preis 6 Mark.

Cramer, C. *Leben und Wirken von Carl Wilhelm von Nägeli,* Professor der Botanik in München, Ehrenmitglied der Zürcher und Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft etc. Gest. 10. Mai 1891. Mit dem Porträt von C. W. v. Nägeli. gr. 8°. (VIII, 91 S.) Zürich, F. Schulthess. Preis 2 M.

Die 5 cm-Schnelllade-Kanone L/40 und die 8,8 cm-Schnelllade-Kanone L/30 und ihre Munition, nebst Vorschriften für die Bedienung und Behandlung an Bord in Dienst befindlicher Schiffe. Herausgeg. v. Reichs-Marine-Amt. 8°. (VI, 162 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 2,50 M.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1895. Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 51. Jahrg. I. Abth., enthaltend: Physik der Materie. Redigirt von Richard Börnstein. gr. 8°. (LXXI, 510 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 20 M.

Riedel, Max. *Gallen und Gallwespen.* Naturgeschichte der in Deutschland vorkommenden Wespengallen und ihrer Erzeuger. Mit ca. 100 Abbildgn. auf 5 Taf. gr. 8°. (75 S.) Stuttgart, Süddeutsches Verlagsinstitut. Preis 1 M.

Pictet, Raoul. *L'acétylène.* Son passé, son présent, son avenir. Avec 14 fig. dans le texte. gr. 8°. (187 S.) Basel, Georg & Co. Preis 2,80 M.

Salomon, Karl. *Die Gattungen und Arten der insektivoren Pflanzen,* ihre Beschreibung und Kultur. Mit einem Anhange über die nicht fleischfressende Familie der Marcgraviaceen. 8°. (48 S.) Leipzig, Hugo Voigt. Preis 1 M.

Das Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien. Gesammtdarstellung aller Gebiete der gewerblichen und industriellen Arbeit sowie von Weltverkehr und Weltwirtschaft. Neunte, durchaus neugestaltete Auflage. III. Band. Die Elektrizität, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe. Von Arthur Wilke. Mit 811 Textabbildungen, sowie 12 Beilagen. gr. 8°. (VIII, 627 S.) Leipzig, Otto Spamer. Preis 8 M.

---

*) Offenbar haben wir es hier mit derselben Erscheinung zu thun, welche auch die Färbung der Alkalichloride unter dem Einfluss der Kathodenstrahlen verursacht. In ihr dürfte auch die Erklärung des räthselhaften „blauen Steinsalzes" von Stassfurt zu suchen sein. Anm. d. Red.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 368. Jahrg. VIII. 4. 1896.

Neuere Ergebnisse der Höhlen-Forschung in Amerika.

Von M. Klittke, Frankfurt a. d. Oder.

Mit neun Abbildungen.

Erst vor Kurzem haben diese Blätter eine interessante Schilderung der Höhlen und ihres Lebens*) gebracht; doch wurden dieselben hauptsächlich in ihren allgemeineren Verhältnissen vorgeführt, auch beschränkte man sich auf diejenigen Europas. Wenn wir uns daher im Folgenden mit den Resultaten der Höhlenforschung in Amerika beschäftigen, so soll dies vor Allem vom paläontologischen und prähistorischen Standpunkte aus geschehen.

Eine der wichtigsten Fragen, welche die Ethnologen in Amerika seit langer Zeit beschäftigt, ist die nach der Herkunft der Indianer.

Während man sie bis in die Mitte unsres Jahrhunderts hauptsächlich durch unbeweisbare Hypothesen, in denen die sagenhaften verlorenen zehn Stämme der Kinder Israel eine eben so grosse Rolle wie die Besiedelung von China, Japan oder den Südsee-Inseln spielten, zu beantworten suchte, hat man sich seitdem mehr auf den Boden nackter Thatsachen gestellt. So ist es in der That gelungen, ein festeres Gebäude aufzuführen, und wenn man auch die Frage nach dem Zeitpunkt des Erscheinens der ersten Bewohner nur ungenügend zu beantworten im Stande ist, so sind doch viele Punkte über die unmittelbaren Vorfahren der heutigen Indianer aufgeklärt worden, und man kann das Vorhandensein des Menschen in Nordamerika bis zur Eiszeit, ja, wenn man gewisse Funde, wie den Calaveras-Schädel und andere, für einwandfrei annimmt, bis an das Ende der Pliocänzeit, also in das Tertiär, zurückverfolgen. Ob er, wie Brinton, einer der bedeutendsten Ethnologen der Vereinigten Staaten, meint, auf einer den jetzigen Atlantischen Ocean ehemals durchquerenden Landbrücke von Südeuropa aus eingewandert ist, oder wie er sonst nach Amerika gelangt sein kann, das muss noch eine offene Frage bleiben. Leichter sind jedenfalls die anderen zu beantworten, ob die heutigen Indianer die Ureinwohner Amerikas sind, auf welcher Entwickelungsstufe sie zuerst standen, und ob sich ihre Cultur gänzlich auf diesem Continent entwickelt habe. Wie bekannt, kann man in Bezug auf den europäischen Diluvialmenschen mehrere Culturstufen unterscheiden, und zwar hat hier gerade die Erforschung der Höhlen Vieles zu unsrer Kenntniss dieser früheren Epochen beigetragen. Es genügt, an die Resultate zu erinnern, welche die Ausgrabungen

*) S. *Prometheus* VII. Jahrg., Nr. 345, S. 517 u. ff.

in Gailenreut, Schussenried und neuerdings besonders am Schweizerbild bei Schaffhausen zu Tage förderten. Ihnen stellen sich die Arbeiten französischer und englischer Forscher gleichwerthig an die Seite. Nicht nur über die Existenz des Diluviahnenschen, sondern über seine Culturstufe, sowie über die damalige Fauna und zum Theil auch über die Flora sind wir ziemlich genau unterrichtet; man könnte daher meinen, dass auch in Amerika ähnliche Ergebnisse zu erlangen wären. Allein obwohl besonders in den Kalkregionen der Vereinigten Staaten eine grosse Anzahl von sehr ausgedehnten Höhlen vorhanden ist, so hat man dieselben zunächst fast nur vom Standpunkte des Touristen, später von dem des Geologen aus untersucht, und erst in allerneuester Zeit haben auch die Prähistoriker angefangen, ihnen besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, vor Allen Professor H. C. Mercer, Curator am archäologischen Museum der Pennsylvania-Universität in Philadelphia. Die folgenden Ausführungen stützen sich hauptsächlich auf Material, welches von ihm im *American Naturalist*, den *Proc. Aca. Nat. Sci.* in Philadelphia etc., sowie in seinem kürzlich erschienenen ausgezeichneten Werke *The Hill-Caves of Yucatan* niedergelegt und mir in der liebenswürdigsten Weise zugänglich gemacht worden ist.

Zieht man in Betracht, in welch ausgedehntem Maasse die europäischen Höhlen von dem Diluvialmenschen zu Wohnzwecken ausgenutzt wurden, wie sich in den meisten derselben die unzweifelhaften Spuren nicht nur seines vorübergehenden, sondern dauernden Aufenthaltes verfolgen lassen, wie ferner nachgewiesen worden ist, dass die auf einander folgenden Generationen, Geschlechter oder Völker ihre Anwesenheit durch die über einander abgelagerten Culturschichten deutlich documentiren, und dass sich vielfach der Uebergang von den Bewohnern der Diluvialzeit bis in die historischen Epochen verfolgen lässt, so ist es ganz natürlich, dass man diese Beobachtungen auch für Amerika nutzbar zu machen suchte und eine systematische Durchforschung der Höhlen ins Auge fasste, indem man auf ähnliche Ergebnisse wie in Europa rechnete. Wenn sich nun auch diese Hoffnungen bis jetzt nicht erfüllt haben, so thut das dem Werthe jener Arbeiten keinen Eintrag, denn nicht die Menge oder Grossartigkeit der Ergebnisse solcher Untersuchungen verleiht ihnen denselben, sondern es kommt darauf an, dass überhaupt feste und für den gegenwärtigen Stand unsrer Kenntnisse einwandfreie Resultate erreicht werden. Sie durch neue Funde zu erweitern, kann der Zukunft überlassen bleiben.

Da die Zahl und Ausdehnung der nordamerikanischen Höhlen, wie schon bemerkt, sehr bedeutend ist, so handelte es sich zunächst zur Ersparung von Zeit, Mühe und Kosten um eine Auswahl unter denselben. Professor Mercer liess sich in dieser Hinsicht von der ganz richtigen Erwägung leiten, dass vorzugsweise solche Höhlen Aussicht auf werthvolle Resultate ergeben könnten, welche den ersten Einwanderern leicht auffindbar und zugänglich waren und in der That Schutz boten. Bei dem Mangel an Lastthieren, wie Pferden etc., in dem vorcolumbischen Nordamerika müssen die ersten Menschen, welche seinen Boden betraten, ihre Reisen zu Fuss gemacht haben. Sie werden also sicher beim Durchstreifen des Continents zunächst die von der Natur gewiesenen Wege, vor Allem also bei der Ueberschreitung der Gebirge die mit den Flussthälern in Verbindung stehenden Gebirgspässe benutzt haben. Obwohl die Frage nach der gleichzeitigen Existenz des Menschen mit dem Mammut, die für Europa in bejahendem Sinne gelöst ist, für Nordamerika noch zu den offenen gehört (Professor Mercer bejaht sie auf Grund des von ihm in einer besonderen Publikation besprochenen Lenape Steins, New-York und London, Putnams Sons, 1885), so kann man doch wohl nach Analogie der europäischen Vorkommnisse, und da das Vorhandensein des Menschen in Amerika ebenfalls mindestens für die Diluvialzeit sicher erwiesen ist, annehmen, dass auch die ersten Bewohner der Vereinigten Staaten ähnlichen Gefahren seitens grosser Thiere ausgesetzt waren, wie der prähistorische Mensch in Europa, und dass sie gern die in der Nähe ihrer Wanderpfade liegenden Höhlen aufgesucht und als Zufluchtsort benutzt haben werden.

Wirft man einen Blick auf die Karte der Vereinigten Staaten, so leuchtet sofort ein, dass von den Flussquerthälern der Oststaaten vor Allem das des Ohio mit dem Great Kanawha und New River und das des Tennessee in Frage kommen müssen, da besonders das erstere eine Durchquerung des Alleghany-Gebirges am leichtesten möglich macht.

Unterstützt von einsichtsvollen Privatleuten und Gelehrten unternahm Professor Mercer daher im Frühjahr 1894 eine Fahrt vom Oberlauf des New River in Virginien, zunächst in einem Segeltuchcanu, später in einem hölzernen Boot und mit Benutzung der Eisenbahn, zum Kanawha River, diesen hinab zum Ohio und weiter bis zur Mündung desselben in den Mississippi, eine Reise von 965 km Länge, in deren Verlauf jede Höhle, welche irgend wie aussichtsreich erschien, untersucht wurde. Dass man in der That einer uralten Verkehrsstrasse folgte, ergab sich daraus, dass dort an verlassenen Indianer-Dorfstätten und in Mounds öfter Glimmerscheiben gefunden wurden, welche aus den Glimmergruben in Nordcarolina stammen und nur im Wege des Tauschhandels an ihre jetzigen Fundstätten gelangt sein können.

Schon die Forge-Höhle jedoch (Pulaski

County, Virginia), die man zuerst untersuchte, bot eine gewisse Enttäuschung. Ein über 8 Fuss tief bis auf den harten Fels geführter Graben ergab nur zwei Culturschichten, eine obere von 0,30 bis 0,45 m Dicke, mit Spuren des weissen Mannes, herrührend von Leuten, welche 1863/64 salpeterhaltige Erde aus der Höhle gefördert hatten, und darunter eine zweite, 0,17 bis 0,20 m stark, aus Kohle und Asche bestehend, in welcher Pfeilspitzen, Steinsplitter, unglasirte Topfscherben, Knochenpfriemen etc. zerstreut lagen. Diese Schicht ging allmählich in eine dritte aus nach unten grösser werdendem Kalkgeröll über, welches den nackten Fels bedeckte und worin auch einzelne Geräthschaften gefunden wurden. Die in Schicht 2 ausserdem vorhandenen Thierreste waren alle verhältnissmässig neueren Ursprungs und gehörten verschiedenen Muschelarten, Schildkröten, Vögeln, dem Haushuhn, Truthahn, Murmelthier, Biber, Luchs, Hausschaf, Elk und Hirsch an. Die Artefacte gleichen gänzlich denjenigen, welche in den am Fluss gelegenen ehemaligen indianischen Dorfstätten gefunden wurden. Es hat also vor den Indianern Niemand die Forge-Höhle bewohnt.

Nachgrabungen in Thompsons Shelter (Giles Co., Virginia) hatten dasselbe Ergebniss; unter einer dünnen Culturschicht aus nachcolumbischer Zeit lag eine über 8 Fuss mächtige Schicht mit indianischen Relicten; von Thierresten sind erwähnenswerth: Bär, Wolf, Fuchs, Waschbär, Murmelthier, Eichhorn, Hase, Höhlenratte und einige der bereits erwähnten. Aehnlich verlief eine Untersuchung von Buffalo House, einer Sandsteinhöhle in Summers Co., West-Virginia; auch hier nur Spuren des weissen und rothen Mannes. Der Fluss tritt nun in ein enges Cañon, welches das Wandern in seinem Bett für 80 km unmöglich macht und daher von den Indianern umgangen werden musste. Hinter dieser Enge verbreitert sich das Thal wieder und zeigt zahlreiche Reste alter Besiedelung in Gestalt von Mounds und Küchenabfallhaufen; dagegen fehlen Höhlen in den Sandsteinbluffs auf eine Strecke von 320 km völlig. Erst unterhalb der Ohio-Fälle bei Louisville tritt wieder höhlenführender Kalkstein auf. Zum Theil sind diese Höhlen jedoch nur durch Schachte zugänglich, und es ist deshalb sehr unwahrscheinlich, dass sie von den ersten Ankömmlingen bewohnt worden seien; zum Theil verhinderten die Eigenthümer die Untersuchung, zum Theil hatte Hochwasser, wie in Cave-in-Rock (Hardin Co., Illinois), einem früheren berüchtigten Räuberschlupfwinkel, die Culturschichten fortgewaschen oder durch einander gewühlt. Auch die Erforschung der 8 km vom Ohio entfernt am Blue River liegenden, circa 35 km langen Wyandotte-Höhle (Crawford Co., Indiana) trug nichts zur Erweiterung der Kenntnisse über den prähistorischen Menschen bei, gab dagegen interessante Aufschlüsse über die unterirdische Thätigkeit der Indianer. Schon vor ungefähr 15 Jahren hatte der Besitzer der Höhle nebst einigen anderen Herren gefunden, dass die Indianer nicht nur Jaspisknollen, sondern auch Stalagmiten im Innern mittelst sogenannter Hammersteine aus Quarzgeschieben gebrochen und über 3 km weit unter der Erde an das Tageslicht geschafft hatten. In einer solchen Kammer waren mehrere Kubikmeter Kalkstein aus einer Säule losgebrochen. Professor Mercer fand noch an Ort und Stelle einen Hammerstein und aussen in der Nähe des Einganges ein zurecht geschlagenes Stück von einem Stalagmiten. Der Besitzer hatte unter anderen Relicten auch eine Hacke aus Hirschgeweih gefunden, welche genau den in England und Belgien vorkommenden ähnelte. Ein Depot solcher Hirschhornpicken wurde auch in Pennsylvanien entdeckt. Die Decke war schwarz geräuchert, auch fand man 1850 bei der Eröffnung der hinteren, bis dahin unbekannten zwei Drittel der Höhle vielfach Mokassinspuren im Sande. Wie aus den in einer Ecke aufgehäuften Stäben und Rindenresten hervorging, hatten sich die Indianer bei ihrer Arbeit des Lichtes von Fackeln bedient, die sie aus der Rinde einer Hickoryart verfertigten. Professor Mercer stellte durch sofortige Versuche fest, dass eine circa 30 cm lange Rolle aus dieser Rinde bis eine halbe Stunde lang brennt, je nachdem man sie mehr aufrecht oder gesenkt hält.

Auf der Weiterreise am Ohio entdeckte man bei Brandenburg (Meade Co., Kentucky) die Werkstätte eines Feuersteinaxt-Verfertigers, auch fand man in Peckenpaughs Höhle am Boden einer nur mittelst Taues zugänglichen Kammer Menschen- und Thierknochen durch einander vor. In Lakes Höhle (Hancock Co., Kentucky) ergab sich ebenfalls nur eine Culturschicht mit Resten von Mensch und den schon genannten Thieren; doch waren in ihr zwei dolichocephale Skelette mit angestockten Zähnen und zerfressenen Unterkiefern in kauernder Stellung begraben worden. Die unteren Schichten bestanden aus ungestörten Sand- und Lehmlagern. Auch Morgans Höhle, die letzte der untersuchten, lieferte keine anderen Ergebnisse, abgesehen davon, dass Reste von Robinie und Butternuss sowie Erdnüsse, Eicheln, Hickorynüsse, Maiskolben und Kastanien vorkamen.

Eben so auffallend wie das Fehlen jeglicher Spur einer vorindianischen Bevölkerung ist in allen diesen Höhlen das von Resten der grossen diluvialen Säugethiere, wie Mastodon etc., die in gewissen, später zu erwähnenden, Höhlen Nordamerikas nicht selten sind.

Auf ähnliche Ergebnisse war man übrigens schon im Jahre 1893 bei der Untersuchung

einiger Höhlen des Tennessee-Thales gestossen. Die erste derselben, Hartmans Höhle (Monroe Co., Pennsylvania), von T. D. Paret 1880 in der Nähe von Stroudsburg entdeckt, war an ihrem Eingange fast völlig von Geröll verschüttet, und auch nach der Entfernung desselben konnte ein Mann nur kriechend etwa 50 m weit hineindringen, da der ganze Boden von einer mächtigen Schicht Höhlenlehm bedeckt war, auf welcher die Arbeiter eine zurecht geschlagene Thonschieferplatte, 4 Knochenpfriemen, einen knöchernen Angelhaken, ferner Knochen von Luchs, Fuchs, Wolf, Stinkthier, Wiesel, Maulwurf, Ratte, Fledermaus, Murmelthier, Stachelschwein, Biber, Moschusratte, grauem Eichhorn, Erdeichhorn, Wiesenmaus, weisser Feldmaus, Waldratte, grauer Ratte etc. fanden. Wichtiger als diese Reste noch lebender Arten sind einige Rennthierzähne, ein Bisonzahn und -kiefer, sowie Zähne des ausgestorbenen Peccaris *(Dycotiles Pennsylvanicus)* nebst einigen Zähnen des Riesenbibers *(Castoroides ohioensis)* und eines einheimischen Pferdes (nach Leidy). Endlich fand man eine durchbohrte Perle aus der Schale von *Conus tornatus*, einer Meermuschel von der Pacificküste Central-Amerikas. Leider hatte Mr. Paret einen grossen Theil des Höhlenlehms hinausschaffen lassen, ohne die Fundorte der einzelnen Stücke genau zu vermerken. Mercer untersuchte die Höhle 1893 und liess einen Quergraben durch den Lehm bis auf den Felsboden ausheben. Hierbei zeigte sich eine derartige Gleichmässigkeit der ungestörten, nur selten von einzelnen Sandnestern und -Bändern unterbrochenen Lehmschichten, dass man jeden Gedanken, der Lehm könnte die Reste enthalten haben, aufgeben musste; dieselben müssen vielmehr in der über ihm liegenden obersten Schicht gelegen haben. Da diese jedoch durch die ersten Ausgrabungen in der Höhle fast völlig zerstört war, so blieb nur übrig, vor ihr mittelst eines Einstiches zu untersuchen, ob sich mehrere Lagen unterscheiden liessen oder nicht. Es fand sich hier nur eine Culturschicht von 1 Fuss Dicke etwa $1^1/_2$ bis 2 Fuss unter der Oberfläche. Die Frage nach der Gleichzeitigkeit des fossilen Peccari und des Indianers bleibt also auch hier leider unentschieden. Chemische Untersuchung des Lehms ergab, dass er sich aus ruhigem Schlammwasser abgesetzt haben müsse. Ferner ist diese Höhle die einzige bekannte, welche nördlich von der grossen Glacialmoräne liegt, ihre Mündung ist daher höchst wahrscheinlich während der Eiszeit durch Gletscher verschlossen gewesen.

Auch in der Lookout Mountain-Höhle bei Chattanooga am Tennessee River fand man trotz der leichten Zugänglichkeit und vorzüglichen Lage nur eine einzige, bis $3^1/_2$ Fuss starke Culturschicht mit den herkömmlichen indianischen und Thierresten, unter letzteren einen Knochen des schon erwähnten fossilen Peccari und einen Zahn des südamerikanischen Tapirs *(Tapirus americanus)*, der hiernach ehemals auch in Nordamerika heimisch gewesen sein muss, obwohl aus der Fundstätte nicht hervorging, dass der Indianer sein Zeitgenosse gewesen sei. Ebenso ergab die Nickajack-Höhle (Marion Co. am Tennessee) nur die bekannte indianische Culturschicht. (Fortsetzung folgt.)

Cacteen als religiöse Begeisterungsmittel.

Von Carus Sterne.

Den alkoholhaltigen gegohrenen Getränken, welche bei halbcivilisirten Völkern vielfach im Cultus benutzt wurden, um sich durch einen Rausch in die Gemeinschaft der Götter zu versetzen — man denke an das in so vielen Hymnen gepriesene Soma-Bier der alten Inder, das Haoma der Perser, den Gerstensaft, in welchem die alten Germanen die Minne ihrer Götter tranken, an den Weincultus des Dionysos bei den Griechen und den noch jetzt üblichen Biercultus der Chewsuren —, geht bei Naturvölkern oft die Benutzung narcotischer Pflanzen für denselben Zweck vorauf. Die Nordamerikaner rauchten ihrem grossen Geiste die Tabakspfeife, die Südamerikaner versuchten es durch den Genuss der Gräberpflanze *(Yerba de Huaca)*, einer Stechapfelart *(Datura sanguinea)*, sich in die Gemeinschaft ihrer Vorfahren und Götter zu versetzen, und in Alt-Europa scheinen ähnliche Praktiken geherrscht zu haben. Das Bilsenkraut soll seinen Namen dem keltischen Apoll (Belenus) verdanken, und führte auch bei den Römern den Namen des Apollkrauts *(herba Apollinaris)*, weil sich, wie man angiebt, die Pythien damit in visionäre Zustände versetzten. Dasselbe Verfahren wurde im Sonnentempel zu Sogamossa bei Bogota befolgt, wo man die Samen des erwähnten rothen Stechapfels hierzu verwandte. Dieser Gebrauch dauert in den Anden noch heute fort und der Reisende Tschudi beobachtete einen Indianer, der den Stechapfeltrank genommen hatte und sich ganz ähnlich wie die griechische Pythia geberdete. Er rollte, als der Paroxysmus eintrat, wild die Augen; sein Körper wurde von schrecklichen Krämpfen erschüttert und Schaum bedeckte den Mund. Darauf trat tiefer Schlaf ein, nach dessen Beendigung er in Tschudis Gegenwart von den Geistern der Vorfahren erzählte, die er inzwischen gesehen und gesprochen haben wollte.

Aus Mittelamerika traf vor einigen Jahren die Kunde ein, dass man die Pflanze ermittelt habe, durch deren Genuss sich die alten Mexicaner in ähnliche visionäre Zustände versetzt haben. Es wurde damals kurz darüber im

Prometheus (Nr. 294 S. 542) berichtet, und wir wollen heute Näheres auf Grund dreier Vorträge mittheilen, welche am 9. April cr. hierüber vor der Chemischen Gesellschaft in Washington gehalten worden sind. Zunächst sprach Herr E. E. Ewell im Allgemeinen über die Arten der *Cactus*-Gattung *Anhalonium*, einer stachellosen, meist rosenroth blühenden Untergruppe des bekannten Igel- oder Rippen-Cactus (*Echinocactus*) mit graugrünem Körper, die getrocknet, in Knollen- oder Stengelform, von den Indianern Mittelamerikas seit alten Zeiten für Heilzwecke verwandt und bei religiösen Ceremonien benutzt und verzehrt wurden. Sie fanden unter dem Namen Pellote oder Peyote Aufnahme in der mexicanischen Pharmakopöe vom Jahre 1842, sind aber in den späteren Ausgaben wieder weggelassen worden. Die getrockneten oberirdischen Theile der *Anhalonium*-Arten sind dort als *Mescal buttons* im Handel und wurden zunächst durch Dr. L. Lewin in Berlin, dann im Leipziger Physiologischen Institut von Dr. Arthur Heffter u. A., schliesslich von den Doctoren Prentiss und Morgan in Nordamerika nach ihren chemischen und physiologischen Eigenschaften studirt, und es wurde dabei in den „Mescal buttons“ (*Anhalonium Lewinii*) ausser dem Anhalonin noch ein zweites Alkaloid gefunden.

Herr James Mooney beschrieb in derselben Sitzung die „Mescal-Ceremonie“ der Indianer, welche er zuerst bei den Kiowas und den verwandten Stämmen von Oklahoma beobachtet und 1891 vor der Anthropologischen Gesellschaft in Washington geschildert hat. Die von ihnen als Mescal-Pflanze benutzte *Cactus*-Art ist eine kaum von *Anhalonium Lewinii* zu unterscheidende, aber ganz anders wirkende Art, welche von Coulter als *Lophophora Williamsii* beschrieben wurde, und in der Gegend am unteren Rio Grande und Pecos-Fluss im östlichen Neu-Mexico wächst. Einige nahe verwandte Arten, die bei den Sierra Madre-Stämmen zu ähnlichen Ceremonien verwandt werden, wurden noch von Lumholtz beschrieben, aber auf alle wird der altaztekische Name Peyote angewandt, wie denn auch der Gebrauch über die spanische Eroberung zurückreicht. Die getrockneten Stengel erzeugen nach dem Genusse so merkwürdig erregende und wunderbar schöne psychologische Wirkungen, ohne üble Nachwirkungen, dass diese Stämme sie als die vegetabilische Verkörperung der Gottheit betrachten und davon in regelmässigen Zwischenräumen unter Gebet, Gesang und allerlei Ceremonien geniessen. Da der Genuss aber jetzt von der Regierung verboten und die Drogue als Contrebande betrachtet und beschlagnahmt wird, so war es nicht leicht, die für die Untersuchung erforderlichen Mengen der für die Medicin vielleicht sehr wichtigen Pflanzen zusammen zu bringen. Dr. Mooney hat sowohl die Ceremonien, wie die Gesänge der Indianer beim Genuss des Mescals genau aufgezeichnet, und gedenkt sie in den Publikationen des Ethnologischen Bureaus in Washington herauszugeben.

Aus den physiologischen und psychologischen Studien von Dr. Francis P. Morgan und Dr. D. W. Prentiss über die Mescal buttons geht hervor, dass der Genuss zunächst das Gesicht in merkwürdigster Weise beeinflusst, so dass bei geschlossenen Augen und im Dunklen Visionen auftraten. Unter häufigem Farbenwechsel erschienen leuchtende Lichtsäulen, Würfel, Bälle, Gesichter, Landschaften, Tänze und namentlich allerlei Zeugmuster in wechselnden Farben. Bei offenen Augen wurden diese Erscheinungen kaum wahrgenommen und selbst bei der höchsten üblichen Dosis machte sich gewöhnlich kein Einfluss auf Denken und Willen bemerklich. Allem Anscheine nach handelte es sich um eine directe Reizung der Gesichtscentra im Gehirn, die mit Pupillen-Erweiterung verbunden war. Ungefähr der vierte Theil der bei den Indianern gebräuchlichen Menge (drei Stengel) reicht bereits hin, um beim weissen Mann Visionen zu erzeugen. Bei den einzelnen Versuchspersonen beobachtete Dr. Morgan verschiedene Wirkungen. Bei einigen erfolgte Abnahme der Herzschläge von 75 bis auf 45, worauf wieder Steigen bis zur normalen Zahl eintrat, auch kam Schlaflosigkeit und Verlust des Zeitsinns vor, so dass zwischen einzelnen Worten Stunden zu liegen schienen. Die physiologische Wirkung ist von der des indischen Hanfes, der Coca u. s. w. ganz verschieden und mit derjenigen eines bekannten Mittels nicht identisch. Dabei scheinen die einzelnen Bestandtheile der Mescal buttons verschiedene Wirkungen zu äussern. Das Anhalonin erzeugt vermehrte Reflex-Reizbarkeit und Convulsionen, ähnlich wie Strychnin. Es ist indessen augenscheinlich nicht dasjenige wirksame Princip, auf welches es ankommt. Man hat daher einen anderen Bestandtheil gesucht und gefunden, der weder Starrkrampf noch Rückenkrampf, wie Strychnin, erzeugt. Es wurde noch ein dritter wirksamer Stoff gefunden, aber möglicherweise bildet das Harz der Pflanze den jene berauschenden Wirkungen eigentlich erzeugenden Bestandtheil. Niemand hätte früher gedacht, dass in den Säften der für ganz indifferent geltenden Cacteen solche Kräfte schlummern könnten, durch welche sie in die Reihe der narcotischen und erregenden Genussmittel versetzt werden. So mag es auch mit manchen unsrer einheimischen Pflanzen stehen, denen die Volksüberlieferung bedeutende Kräfte zuschreibt, welche die Schulmedicin leugnet. [4854]

Der Bambus.

Von Dr. OSCAR EBERDT.

Mit achtundzwanzig Abbildungen.

Wenn man auf einer Reise in Asien oder Amerika einen Europäer, der von systematischer Botanik keine Kenntniss hätte, vor ein Bambusgebüsch führte und ihm zumuthete zu glauben, dass diese an 100 Fuss hohen und ca. 1 Fuss dicken Stämme Grashalme seien, so würde er in der Erinnerung an die ihm als alte Bekannte vor Augen stehenden heimischen Wiesengräser oder Getreidearten ungläubig den Kopf schütteln. Und doch ist es so! Diese Riesenbäume, welche entweder in Gruppen von 60 bis 80 zu grossen, lichtgrünen Büschen vereinigt sind oder regellos als Wald grosse Flächen Landes bedecken, sind nichts als Gräser, und gleich den Grashalmen sind die mächtigen, cylindrischen Stämme hohl und in Knoten gegliedert.

Schon aus dem Grunde, weil in tropischen Gegenden der Bambus der majestätische und riesigste Vertreter einer Pflanzenart, der Gräser, ist, zu denen ja auch unsre Getreidearten gehören, die wir aber doch nur in bescheidenen Dimensionen kennen und zu sehen gewohnt sind, schon aus dem Grunde allein könnte er unser Interesse erregen. Noch vielmehr aber muss dies der Fall sein, wenn wir hören, dass in Unerschöpflichkeit des Nutzens für die Naturvölker der Bambus ähnlich den Palmen sich verhält. Für die alte Thatsache, dass in den Tropen die Natur Producte erzeugt, welche schon in ihrer ursprünglichen Form, ohne grosser Zubereitung zu bedürfen, von den Menschen zu allerlei Dingen benutzt werden können, ist auch der Bambus ein Beweis, und seine Bedeutung als Universalnutzpflanze, so zu sagen, besteht eben darin, dass sich aus ihm ohne grosse Mühe und ohne grosses Erfindungstalent und viele Werkzeuge tausenderlei Dinge erzeugen lassen, von denen der Eingeborene vom ersten Tage seines Lebens an, von der Wiege bis zum Grabe umgeben ist. Dieses Entgegenkommen der Natur in den Tropengegenden ist auch der Hauptgrund dafür, dass die dortige Cultur nie so hoch war und wahrscheinlich auch nie so hoch sein wird als in Ländern, wo der Kampf ums Dasein dieselbe förderte, und dass selbst kriegerische Völker, die auf ihren Eroberungszügen nach den Tropen kamen und sich dort niederliessen, bald verweichlichten. Aber nicht mehr die Eingeborenen allein ziehen heute Nutzen aus dieser unerschöpflichen Productionskraft der Natur in den Tropengebieten, auch die Industrie unsrer grossen Culturstaaten thut es. Sie lenkt sie in geordnete Bahnen, wie es z. B. bei der Baumwollcultur schon lange der Fall ist. So werden auch mit jedem Jahre immer grössere Quantitäten von Bambusstengeln in Europa eingeführt, das Gebiet der technischen Verwendung dafür wächst und nicht lange wird es dauern, so ist auch der Bambus für die europäische Industrie ebenso zur unentbehrlichen Culturpflanze geworden, wie er es in seiner Heimath den Eingeborenen ist, von denen jeder, wenn irgend möglich, sein Fleckchen Bambuswald besitzt und dasselbe hegt und pflegt. Auch deshalb dürfte es von Interesse sein, den Bambus in seiner Heimath aufzusuchen und den Zusammenhang kennen zu lernen, welcher zwischen seinem Bau und seiner grossen Verwendungsfähigkeit besteht. Im Folgenden soll versucht werden, denselben klar zu legen, und nachdem kurz die Geschichte unsrer Kenntniss der Bambuseen gestreift wurde, zu diesem Zwecke ihre geographische Verbreitung, ihre systematische Eintheilung, Anatomie und Physiologie, sowie endlich ihre Verwendung in der Heimath und bei den Culturvölkern zum Gegenstand vorstehender Betrachtungen gemacht werden.

Geschichtliches.

Der Name Bambus stammt aus dem Indischen, stellt die latinisirte Form des Wortes Mambu oder Bambu dar und wurde von Linné in die Wissenschaft eingeführt. Er ist kein einheitlicher Begriff, vielmehr eine Collectivbezeichnung, unter der eine grosse Zahl recht verschiedener Arten zusammengefasst werden. Linné selbst führte Anfangs nur zwei Bambusarten auf, (*Genera plantarum* 1764) nämlich Arundo Bambus (*Bambusa arundinacea*) und Panicum glaucescens (*Arundinaria glaucescens*), obwohl Rumpfius, der unter dem Namen „indischer Plinius“ bekannte Verfasser des *Herbarium amboinense* (Rumpfius lebte lange Zeit als Consul im Dienste der holländisch-ostindischen Compagnie auf Amboina), schon im Jahre 1743 von 24 Arundarbores (Rohrbäume), wie er sie nannte, Bau und Verwendung ausführlich beschrieb. Vor Linné hiess der Bambus indisches Rohr. Von einer Kenntniss desselben kann man aber kaum sprechen, jedenfalls war sie ausserordentlich mangelhaft, denn Neues war zu den Angaben des Römers Plinius im Verlaufe von anderthalb Jahrtausenden fast nicht hinzu gekommen. Das ist um so merkwürdiger, als der Bambus früh bekannt war und schon bei Ktesias (*libri de rebus indicis*) erwähnt wird. Die Grössenverhältnisse des Bambus werden in dieser Schilderung freilich arg übertrieben, denn es heisst dort, auf den Bergen am Indus wachse ein Rohr, so hoch, wie der höchste Schiffsmast und so dick, dass es zwei Männer kaum umspannen können, und Alexander der Grosse erweist sich in seinem Briefe an seinen Lehrer Aristoteles wahrheitsliebender, wenn er aus denselben Regionen von einem Rohre erzählt, welches bei 60 Fuss Höhe die Dicke eines griechischen

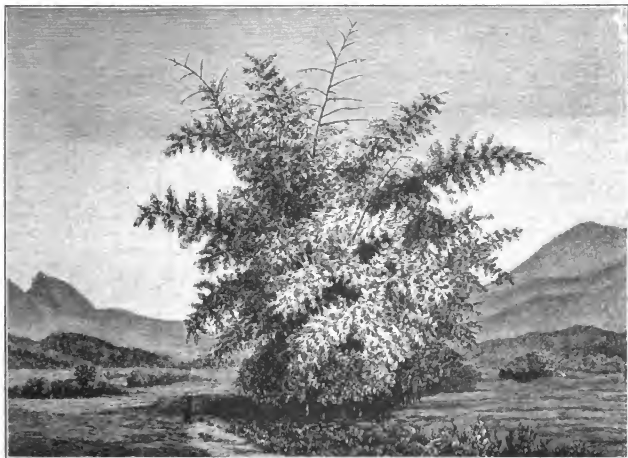
Tannenbaumes habe. Wirklich eingehende Kenntniss der Bambuseen brachte erst das zweite Viertel des 19. Jahrhunderts mit der Bearbeitung von Ruprecht, in der 8 Gattungen mit 67 Arten aufgezählt werden. Ferner lieferte Munro im Jahre 1868 eine Monographie, in welcher die Artenzahl auf 220 stieg, die sich auf 21 Gattungen vertheilten, und Bentham und Hooker in *Genera plantarum* 1883 theilen die Bambuseen in 22 Gattungen mit über 170 Arten. In *Natürliche Pflanzenfamilien* von Engler und Prantl werden 23 Gattungen mit etwa 180 Arten aufgeführt.

Geographische Verbreitung.

Die Bambuseen sind echte Tropenpflanzen und über die ganze Tropenzone, wenn auch sehr ungleichmässig, verbreitet. Doch sind sie, freilich nur in sehr geringer Menge, auch nach der subtropischen, ja selbst der gemässigten Zone vorgedrungen. Ihre Hauptverbreitung haben sie in dem Monsungebiete Asiens, dort sind sie auch bei Weitem am artenreichsten. Nach dem asiatischen Monsungebiete folgt der Artenzahl nach Amerika. Japan weist elf Arten auf, die Kurilen eine Art. Auch auf den pacifischen Inseln kommen einige wenige Arten vor und zwei in Nordaustralien. Die geringste Artenzahl hat im Verhältniss zur Ausdehnung des Verbreitungsbezirks Afrika, von wo uns nur fünf Arten zur Zeit bekannt sind. Nach den bisherigen Beobachtungen zu schliessen, scheinen die Verbreitungsbezirke vieler Arten sehr eng zu sein, und die Trennung in alt- und neuweltliche Arten oder besser noch in continentale Gruppen scharf durchgeführt. Sind doch auch nur zwei Gattungen beiden Hemisphären gemeinsam, und von den in den Tropen wachsenden Arten kommt gar nur eine, *Bambusa vulgaris*, zugleich in den Tropen der alten wie der neuen Welt vor.

In den Gebirgen Asiens sowohl als auch Amerikas steigen die verschiedenen Arten ausserordentlich hoch hinauf, so im Himalaya bis 3400 m und noch höher in den Anden. In letzterem Gebirge gehen Chusquea-Arten bis über die Baumgrenze hinauf und bilden dann auf weite Strecken hin undurchdringliche, bis 2 m hohe Dickichte, die sogenannten Carizales. In

Abb. 28.



Büsche von *Bambusa arundinacea Retz*, 23 m hoch, im Dehra Dun-Thale im nordwestlichen Himalaya, 670 m Seehöhe. Nach der Natur von Kath. Brandis (Aus: Engler u. Prantl, *Natürl. Pflanzenfamilien*).

Ecuador reicht *Chusquea aristata Munro* bis an die Schneegrenze hinan. Diese Arten scheinen also ihre ursprüngliche Tropennatur total verloren zu haben, und dieses Factum ist ein weiterer Beweis für die ausserordentlich grosse Anpassungsfähigkeit vieler, wenn nicht aller Pflanzen an äussere Verhältnisse, auch ohne dass diese Anpassung sich im Habitus auffallend bemerkbar macht. Klimate geologischer Vergangenheiten zu schildern auf Grund von Pflanzenfunden ist ja an und für sich recht nett, aber in wie weit solche Schilderungen ein Anrecht auf Wahrheit haben, ist eine andere Frage, um so mehr, als structurbietende Pflanzenreste, die noch am ehesten Aufschluss geben könnten — denn in der Structur machen sich Aenderungen äusserer Verhältnisse noch am sichersten bemerkbar — im Allgemeinen doch recht selten sind.

Unsrem Bambus ist so ziemlich jeder Boden recht; ob feucht ob trocken, in dem jungfräulichen Boden der weiten Landstrecken des tropischen Asiens und Amerikas entwickelt er sich doch, wenn auch nicht zu leugnen ist, dass er an feuchten Standorten, auf von Flüssen und Bächen durchströmtem Terrain am üppigsten sich entfaltet. Hier bildet er dann ausgedehnte Wälder, die keine anderen Pflanzen aufkommen lassen und für allerlei Gethier ein ausgezeichneter Schlupfwinkel sind. Solche Bambus-Djungles machen einen eintönigen und doch auch wieder eigenartigen Eindruck und sind für den Reisenden, der sie durchqueren muss, ein beträchtliches und wegen der darin hausenden Büffel, Rhinocerosse und Raubthiere nicht ungefährliches Hinderniss.

Systematische Eintheilung, Anatomie und Physiologie.

Wie schon Eingangs bemerkt, gehören die Bambuseen ihrer systematischen Stellung nach zu den Gräsern und zwar bilden sie eine der dreizehn Tribus, in welche sowohl Bentham und Hooker als auch Engler und Prantl die Gräser eintheilen. Die Tribus der Bambuseen selbst zerfällt dann wieder nach der Frucht in vier Subtribus, die Arundinarieen oder Rohrbambuseen mit 3 Staubgefässen, die Eubambuseen oder echte Bambuseen mit 6 Staubgefässen, die Dendrocalameen oder Baumrohre und die Melocanneen ebenfalls mit je 6 Staubgefässen. Und zwar bildet bei den ersteren die Frucht eine echte Caryopse, bei den zweiten ebenfalls, jedoch mit zartem Pericarp, bei den dritten und vierten aber ist die Frucht eine Nuss mit dickem, freien Pericarp oder eine Beere. Die vier Subtribus wiederum sind eingetheilt in je 7, 6, 6 und 4, zusammen also 23 Gattungen mit gegen 180 Arten.

Abb. 29.



Bambusa vulgaris Wendland. $^1/_{20}$ der natürlichen Grösse. Nach Le Maout et Decaisne, *Traité de Botanique*.

Zwei Vertreter, und zwar einen Riesen und einen Zwerg der Subtribus der Eubambuseae (echten Bambuseen) stellen die Abbildungen 28 und 29 dar. Abbildung 28 zeigt Büsche von *Bambusa arundinacea Retz*, 23 m hoch, im Dehra Dun-Thale im nordwestlichen Himalaya in einer Seehöhe von 670 m, Abbildung 29 repräsentirt in $^1/_{20}$ der natürlichen Grösse *Bambusa vulgaris Wendland*, eine Art, die auch in Europa schon ziemlich häufig ist. Verfasser traf diesen Bambus in den Curanlagen von Bozen-Gries in Südtirol, wo er in schönen kräftigen Exemplaren, ohne jeden Schutz und auch ohne Schaden, im Freien überwinterte. In klimatisch weniger günstigen Ländern Europas kommt er allerdings wohl nur in Gewächshäusern fort.

Schon an diesen beiden Abbildungen lässt sich deutlich erkennen, eine wie graciöse Pflanze der Bambus ist mit seinen glatten gradaufsteigenden Stämmen und dem schönen und leichten, von jedem Lufthauche in Bewegung gesetzten Blattwerk.

Abb. 30.



Bambuswald in Afrika.

Die Blüthen des Bambus, wie Abbildung 31 deren eine zeigt (Abbildung 32 stellt einen Theil des Gesammtblüthenstandes, Abbildung 33 ein Aehrchen dar), bestehen aus 3 Lodiculae (Schüppchen) *a*, 6 Staubgefässen *b* (bei den meisten Gattungen wenigstens) und einem zwei- bis vierspaltigen Griffel *c*.

Von den übrigen Gräsern unterscheiden sich die Bambuseen durch ihren holzigen, verzweigten Halm, ferner durch das Vorhandensein von drei Lodiculae, während die übrigen Gräser deren nur zwei haben, und endlich am schärfsten dadurch, dass die Spreiten der Bambuseenblätter durch ein Gelenk mit der wie alle Grasblätter stengelumfassenden, an den Knoten des Halmes entspringenden Scheide verbunden und dadurch scharf abgegliedert sind. An Abbildung 34, welche einen beblätterten Zweig von *Bambusa arundinacea Retz* in halber Grösse etwa darstellt, ist das Gelenk und die dadurch hervorgerufene Abgliederung deutlich zu erkennen.

Abb. 31.



Blüthe von *Bambusa vulgaris Wendland*.

Abb. 32.



Theil des Gesammtblüthenstandes von *Bambusa vulgaris Wendland*.

Abb. 33.



Aehrchen von *Bambusa vulgaris Wendland*.

Abb. 34.



Beblätterter Zweig von *Bambusa arundinacea Retz*. $^1/_2$ der natürlichen Grösse.

Ihrer systematischen Stellung, ihrem Blüthenbau nach sind die Bambuseen echte Gräser, nach ihrem Gesammthabitus und ihren Wuchsverhältnissen würde man sie aber nicht als solche taxiren, danach stellen sie überhaupt etwas ganz Eigenartiges vor, nämlich eine Mischung von Gras und Laubbaum, auch etwas von der Palme haben sie. Gleich den Gräsern entspringen die Bambusstengel aus einem Rhizom, wie bei den Bäumen verholzen die Halme und verzweigen sich, wächst die Laubkrone und werden die Blätter abgeworfen, und gleich der Palme legen auch die Bambuseen von vorn herein den Stamm in der definitiven Stärke an und lassen keinen Stammzuwachs erkennen.

Die Rhizome sind nach Rivière entweder horstbildend oder Ausläufer treibend und dauern viele Jahre. Bei den horstbildenden Bambuseen, und dazu gehören die meisten Arten, besteht das Rhizom aus zahlreichen kurzen, unter einander verschlungenen Aesten, aus denen, die Verlängerung kurz bleibender Rhizomstücke darstellend, zahlreiche, dicht gedrängte Halme entspringen. Die Bambuswälder dieser Arten bestehen aus vielen solchen Einzelgruppen von 60 und mehr Halmen. Bei den anderen verlängert sich

das Rhizom unterirdisch weit hin, und an ihm entspringen in Abständen von 30 bis 60 cm die Halme und bilden gleichförmige ausgedehnte Wälder.

Die aus der Erde hervorbrechenden jungen Triebe, welche fest in die sich über einander legenden Scheidenblätter eingehüllt sind, besitzen, wie oben bemerkt, schon von Anfang an den Umfang des fertigen Halmes, ja sind sogar, wegen ihres ausserordentlich starken Wassergehaltes, noch etwas grösser. Dieser letztere ist so bedeutend, dass es sogar zu Wasserabscheidungen kommt, und in Folge dessen der über der hervorbrechenden Halmspitze lagernde Erdboden davon völlig durchfeuchtet und das Hervordringen der Knospe dadurch erleichtert wird.

Die Grössen der Bambuseen sind ausserordentlich verschieden und gehen, je nach den Arten, durch alle Stadien hindurch, vom Riesen bis zum Zwerg. Die bedeutendste bisher beobachtete Höhe betrug 40 m bei einem Durchmesser von über 30 cm. Aber es giebt auch sehr kleine Arten, so die südamerikanische, bis zur Schneegrenze reichende *Chusquea andina*, welche höchstens 1 bis 2 m hoch wird, und die japanische *Bambusa Fortunei*, mit grün und weiss gestreiften Blättern, welche noch nicht einmal die Höhe von 1 m erreicht.

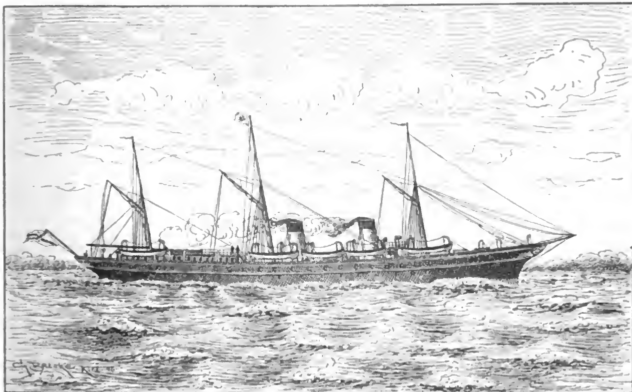
(Fortsetzung folgt.)

Eine neue Kaiseryacht.

Mit einer Abbildung.

Einen schwimmenden Hofstaat, wie er in seiner Einrichtung und Ausstattung nicht vollendeter gedacht werden könnte, bildet die in unsrer Abbildung wiedergegebene neue russische Kaiseryacht. Sie wurde auf Befehl des verstorbenen Zaren bei der Firma Burmeister & Wain in Copenhagen am 1. Juli 1893 in Bau gegeben. Nach russischem Brauch erschien der Kaiser am 13. October 1893 zur Legung der ersten Kielplatte, welcher Feierlichkeit ausser der Zarenfamilie noch einige russische Würdenträger beiwohnten. Der Stapellauf des Schiffes konnte bereits im März 1895 stattfinden, und der jetzige Kaiser hatte für den Tag der Ablauffeierlichkeit, den 10. März, den Jahrestag der Geburt seines verstorbenen Vaters, angesetzt. Dichtes Eis bedeckte damals den Hafen und so musste man über 100 Arbeiter einstellen, welche eine Ablaufrinne für das kaiserliche Fahrzeug herstellten. Der Ablauf gestaltete sich zu einer grossartigen Festlichkeit, da ausser der Zarenfamilie noch die dänische Königsfamilie, die russischen Minister und der gesammte Hofstaat zugegen waren. Bei den getroffenen sicheren Vorkehrungen ging der Stapellauf der Kaiseryacht glücklich von statten. —

Abb. 35.



Die neue russische Kaiseryacht *Standart*.

Die Construktion des *Standart* verbindet vollendete Formenschönheit mit vollkommener Einrichtung und praktischer Ausstattung. In dieser Beziehung reicht die augenblicklich noch in Fahrt befindliche Yacht *Polarstern* nicht annähernd aus und machte aus diesem Grunde den Neubau erforderlich. Die viel ältere Yacht *Livadia* hatte mehrfach innere Brände zu überstehen und endete schliesslich in einem Hafen des Schwarzen Meeres. Der *Standart* hat eine Gesammtlänge von 113 m, eine grösste Breite von 15,35 m und eine Tiefe von 10,90 m. Seine Wasserverdrängung beträgt bei einem Tiefgang von 6,10 m 5200 Tonnen. Die Maschinen, welche nach dem Dreifach-Expansions-System erbaut sind, indiciren 10600 PS, treiben zwei Schrauben und geben dem Schiff eine Geschwindigkeit von zwanzig Knoten die Stunde. Achtzehn Wasserrohrkessel nach dem System Belleville liefern den für die Treibkraft erforderlichen Dampf. Die Ausrüstung in Bezug auf Heizung, Ventilation, elektrische Beleuchtungsanlage, Destillirapparate, Eismaschinen etc. ist eine aussergewöhnlich vollkommene. Die Rudervorrichtung wird hydraulisch bewegt und kann im Fall einer Havarie auch durch Handkraft bedient werden.

Die inneren Räumlichkeiten der Kaiseryacht zerfallen in zwei grosse Abtheilungen: eine für den Kaiser und seine Familie oder für Personen seiner nächsten Umgebung, die andere für Würdenträger, Personen seines Gefolges und Bedienstete. Beim Betreten der Kaiseryacht gelangt man zunächst auf das Sturmdeck, welches in der Höhe der Bordwand des Schiffes liegt und mit Galleriestützen umgeben ist. Oberhalb dieses Deckes zwischen Grossmast und Heck der Yacht befindet sich ein grosser Saal, dessen Bedachung das Oberlicht für diesen Raum trägt und das Promenadendeck bildet. Der Saal ist für Festlichkeiten bestimmt und fasst ungefähr 70 Personen. Die Wände sind mit feinem blaugrauen Maroquin in Sternmuster bekleidet, die Paneelungen sind in hellem Eichenholz mit eingelegtem Ahorn gehalten; von der Decke hängen drei elektrische Lampen herab. Der ungefähr 15 m lange Saal ist in 2 Empfangszimmer für den Zaren und einen Ruhesalon für die kaiserliche Familie getheilt. Die Aussenwände des Salonaufbaues wie das ganze Aufbaudeck sind in Teakholz ausgeführt. Vom Sturmdeck aus gelangt man durch den Saal nach unten gehend auf einer in Rothbuchenholz geschnitzten Treppe nach dem Hauptdeck, welches die Zimmer für die kaiserliche Familie, die Officierkammern, die Räumlichkeiten für den „Chef“ des *Standart*, den kaiserlichen Speisesaal und die Kirche enthält. —

Die Zahl der für die kaiserliche Familie vorgesehenen Zimmer beträgt ungefähr 30. Wenn auch die sämmtlichen Räume in den kostbarsten und verschiedensten Holzarten ausgeführt sind, so macht doch das Ganze keinen prunkvollen Eindruck, sondern den einer gediegenen Einfachheit. Alles ist in zarten Farben ohne Vergoldung gehalten; die Decken sind ohne besondere Decoration weiss lackirt, Bettstellen und Lampen vernickelt. — Unter den Räumlichkeiten für die Officiere bildet die Officiermesse einen grossen in Nussbaum ausgeführten Salon. Ein geblümter Linoleumteppich bildet den Fussbelag; in der Mitte des Raumes steht ein grosser Speisetisch, am Ende des Salons ein Buffet mit Spiegelglas-Aufsatz; ein Clavier und Bücherschränke vervollständigen die Einrichtung. Jede der Officierkammern, die sich zu beiden Seiten eines Mittelganges bis ins Vorschiff erstrecken, hat ein Bett mit Federmatratze, einen Schreibtisch aus Nussbaumholz, eine Servante mit eingelegter Spiegelscheibe und einen Kleiderschrank. Für den Chef des *Standart*, den Marineminister und den General-Admiral sind grössere und feiner ausgestattete Zimmer vorhanden. — Den kaiserlichen Speisesaal bildet ein dreifenstriger Raum, dessen Täfelungen und Thüren in Eberesche ausgeführt sind.

Die Gemächer des Kaisers wie der Kaiserin bestehen in einem Cabinet, Schlafgemach und Badezimmer. Das Cabinet des Kaisers hat zwei Fenster; die Täfelungen sind in gelbem amerikanischen Kirschenholz ausgeführt. Möbel und Schreibtisch sind in demselben Holz gehalten. Stühle und Sophas sind mit blaugrauem Leder bezogen. Die Räume der Kaiserin sind in weissgrauem amerikanischen Birkenholz ausgeführt, Möbel und Wände sind mit geblümtem Cretonnestoff überzogen. Die Wände des Schlafgemachs und des Badezimmers sind von einer Anzahl dicker Spiegelscheiben bedeckt. Auch für die Kaiserin-Wittwe, für den Grossfürst-Thronfolger, den Grossfürsten und die Grossfürstin sind Räumlichkeiten vorgesehen, die sich in ihrer Ausstattung nicht wesentlich von den kaiserlichen Gemächern unterscheiden.

Zwischen den Officierkammern und den kaiserlichen Räumen befindet sich die Kirche, ein mit einem Altar versehener und mit biblischen Wandbildern geschmückter Raum. Unterhalb dieser eben beschriebenen Deckseinrichtung befindet sich das Zwischendeck, welches die Mannschaftsräume birgt und ausserdem das Lazareth und die Apotheke enthält. Hier liegen auch die Badezimmer für die Mannschaft und für die Heizer, die Dynamomaschinen, die Destillirapparate, die Eismaschinen, und ganz hinten im Schiff der Raum für den hydraulischen Steuerapparat. Unterhalb dieses Decks befinden sich noch die Lasten und Proviantträume, die Munition, die Kohlenbunker und Kettenkasten. Die Dreimast-Schooner-Takelage des Schiffes ist leicht und geschmackvoll. Die Yacht führt zehn Rettungsboote, ihre Besatzung beläuft sich auf ungefähr 400 Matrosen und Heizer. — B. — [4907]

RUNDSCHAU.

Naturwissenschaftliche Schlagworte pflegen mit historischen und politischen Schlagworten das Gemeinsame zu haben, dass sie gewöhnlich nicht in der berichteten Form, oder nicht zum ersten Male, oder auch garnicht von der Person, der sie die Nachwelt in den Mund legt, gesprochen worden sind. Eben so wenig wie General Cambronne bei Waterloo gesagt hat: *la garde meurt et ne se rend pas* — er hat, obwohl diese Worte auf seinem Denkmal in Nancy eingegraben stehen, ganz andere, sehr cynische Ausdrücke gebraucht —, hat Galilei sein stolzes: *Eppur si muove!* gesprochen, und eben so wenig wie Bismarck als Erster ausgerufen hat: „Wir (Deutschen) fürchten Gott, aber sonst Nichts auf der Welt", hat Linné die Erkenntniss, dass die Natur keinen Sprung macht *(natura non facit saltum)* zuerst und in dem Sinne ausgesprochen, den man dem Worte heute beilegt. Die Nachwelt wünschte eben, Galilei hätte jene Worte, die ihm gewiss leise durch die Gedanken zogen, dem Tribunal mit einem Fussstampfen entgegen geschleudert, und sie liess sie ihn daher wenigstens murmeln, und eben so wollten Anhänger und Gegner Darwins schon in Linné einen Vorahner seiner Theorie erkennen, indem sie seinem Ausspruch: *Natura non facit saltum!* einen entsprechenden Sinn beilegten.

In der That tauchte nach dem ersten Bekanntwerden der Darwinschen Theorie jenes geflügelte Wort des grossen Ordnungsschöpfers in den Naturreichen überall auf, obwohl er es nur so im Vorbeigehen in der *Philosophia botanica* hinwirft, um das Ineinanderübergehen der Pflanzenarten zu erläutern. Natürlich wurde es von ihm nur in dem Sinne gebraucht, dass die Formen der Schöpfung an einander anschliessen, und nicht einmal so, wie der Gedanke schon bei Leibniz, Bonnet und noch viel älteren Philosophen aufgetaucht war, dass die Wesen wie auf einer grossen „goldenen Stufenleiter" von den niedersten zu den höchsten Formen aufsteigen. Schon Aristoteles hat im Eingange des achten Buches seiner *Naturgeschichte der Thiere* dieser Erkenntniss in den Worten Ausdruck gegeben: „Von den unbeseelten Dingen geht die Natur zu den Thieren so allmählig über, dass es durch einen völligen Zusammenhang (der Formen) verborgen bleibt, zu welchen von beiden das sie Trennende und in der Mitte Stehende gehört, denn nach den unbeseelten Dingen folgt zuerst das Pflanzengeschlecht und in diesem unterscheidet sich eine Pflanze von der anderen durch steigende Lebensfülle; im Verhältniss zu den anderen Dingen (nämlich zu den Mineralien) wie beseelt erscheinend, könnte man das Pflanzengeschlecht wieder im Vergleich mit den Thieren als unbeseelt ansehen!" Dann spricht er von im Boden festgewachsenen Meereswesen, über die man zweifelhaft sein könne, ob es Pflanzen oder Thiere seien, d. h. von Meeresschwämmen und Korallen, die man noch im vorigen Jahrhundert für Pflanzen ansah. Die Araber haben diese Gedanken des Aristoteles dann im Mittelalter ausführlich erwogen, die „lautern Brüder", eine arabische Secte des X. Jahrhunderts, suchten im Ruinengrün, d. h. in jener einzelligen grünen Alge, welche im Herbst Felsen, Mauern und Baumrinden mit einem leuchtend grünen Ueberzuge versieht, das Uebergangsglied vom Mineral zur Pflanze; die Palme erschien ihnen als des Pflanzenreiches Krone, weil sie, wie man damals glaubte, unter allen Pflanzen allein durch Geschlechtertrennung den Uebergang zum Thiere vermittele.

Albertus Magnus, der im XIII. Jahrhundert den aristotelischen Geist der Naturforschung von Neuem erweckte, fasst jenen, Linné zugeschriebenen Lehrsatz dann im Eingange des zweiten Buches seiner Thiergeschichte in dieselben Worte wie fünfhundert Jahre später Linné, nur dass er statt: *„natura non facit saltum"* schreibt: *„natura non facit distantia genera* . . die Natur bildet keine weit von einander entfernten Gattungen, ohne irgend ein Mittelglied zwischen sie zu stellen, weil sie den Uebergang von einem Extrem zum anderen nur durch ein Mittelglied findet." Es ist nicht etwa nöthig, anzunehmen, dass Linné diesen Ausspruch Alberts gekannt hat, oder dass er ihm gegenwärtig gewesen wäre, als er seinen, erst im XIX. Jahrhundert zu Ruf und Ansehen gelangten, Satz schrieb; jeder aufmerksamere Beobachter der Natur hätte dieselbe Bemerkung machen können, und wahrscheinlich ist sie noch öfter niedergeschrieben, jedenfalls aber gedacht worden, bis sie durch Darwin ihren tieferen Sinn empfing.

Herr G. L. Pesce ist kürzlich in *La Nature* (vom 20. Juni 1896) ähnlichen Ermittelungen nachgegangen und hat sich bemüht, an mehreren Beispielen darzuthun, dass jede berühmte Phrase eines Gelehrten im Keime schon in den Schriften seiner Vorgänger stecke. Er beweist dies besonders an dem Lavoisier zugeschriebenen Worte: „Nichts vergeht und Nichts entsteht" *(rien ne se perd et rien ne se crée)*, worin man bereits den Keim des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft finden könnte. Pater Mersenne, ein seiner Zeit berühmter Schüler des Cartesius schrieb nämlich in seinen *Questions physiques et mathématiques* (1634): „Es ist noch zu bemerken, dass der Wind die Wolken leicht in Bewegung setzt, weil sie ihm so gut wie keinen Widerstand entgegen setzen, und dass sich so viel Luft condensiren muss, wie sie einnehmen; da die Gesetze des Weltalls weder eine Leere noch eine Durchdringung der Körper erlauben können, so gestatten sie auch keine Verdünnung, damit die Natur durch ein beständiges Gleichgewicht bestehe, welches auf der einen Seite Nichts verliert, was sie nicht auf der anderen gewinnt *(qui ne perd rien d'un coté, qu'il ne gagne de l'autre)*, wodurch eine unendliche Zahl von Schwierigkeiten in der Physik erklärt werden kann."

Sicherlich raubt dieser Nachweis dem Lavoisier nichts von seinem Verdienste, mit der Wage nachgewiesen zu haben, dass Nichts verloren geht und Nichts hinzu kommt, wenn ein chemischer Körper verwandelt wird, und dass man keine „negative Schwere" des Phlogistons anzunehmen brauchte, um zu erkennen, warum die „Metallkönige" leichter sind als die „Metallkalke", d. h. die Oxyde, aus denen man sie gewinnt, obwohl dies nach älterer Ansicht durch Verbindung mit negativ schwerem Phlogiston geschehen sollte. Manchmal kann sogar der Nachweis, dass Jemand ein naturwissenschaftliches Schlagwort nicht erfunden hat, demselben zur Ehre gereichen, wenn es sich nämlich um unsinnige Phrasen handelt. So soll nach viel verbreiteten Legenden Galilei den Brunnenmachern von Florenz, die ihn fragten, warum sie ihr Wasser nicht über 33 Fuss hoch pumpen könnten, erwidert haben, „die Natur verabscheue den leeren Raum" *(natura abhorret vacuum)*, aber diese Phrase ist viel älter als jene Zeit, und Rabelais gebraucht sie bereits im Gargantua (Cap. 5) 32 Jahre vor Galileis Geburt, um seine Trinker anzufeuern: „O diese Säufer! Geh du Page, mein Freund, ich bitte dich, füll' mir den Becher und bekränze ihn. *Natura abhorret vacuum.*"

Es giebt viele unsinnige Schlagworte in der Naturwissenschaft. So haben die alten Philosophen, um zu erklären, dass die Atome Spielraum haben müssten, ihre Zwischenräume für so überwiegend erklärt, dass man, wenn sie nicht da wären, die ganze Welt in eine Nussschale drücken könnte. Ich weiss nicht, wem diese nichtsnutzige, oft wiederholte Phrase als Erfinder zur Last fällt, aber er hat die traurige Genugthuung, dass sie oft nachgeplappert worden ist. Erfreulicher ist zu verfolgen, wie die Schlagworte sich bei der Wiederholung allmählig klären. Am Ende kann man den Lavoisierschen Spruch, dass Nichts verloren geht und Nichts hinzu kommt, und die dazu gehörige nichtsnutzige Uebertreibung, die ganze Welt müsste untergehen, wenn auch nur ein Atom hinzu käme, schon in der Wendung des Persius *de nihilo nihil* (aus Nichts wird Nichts) finden, die, wie ich aus Büchmann ersehe, schon der griechische Philosoph Diogenes Apolloniates gebraucht haben soll. Aber welche Entfaltung dieses Satzes von Lavoisier auf Robert Meyer und Helmholtz! Wenn aus alledem hervorgeht, dass es in weltbewegenden Gedanken eben so schwer ist, wie in Dummheiten etwas durchaus Originales zu sagen, so wird es dem Denker und Entdecker, wenn ihm irgend ein Vorgänger nachgewiesen wird, genügen, wenn er eine alte traumhafte oder lebensunfähige Idee schliesslich ins sichere Dasein geführt und klarer ausgeführt hat, als sie vordem dastand.

ERNST KRAUSE. [4856]

* * *

Feuerfeste Drahtglasfenster. Im *Journal des Franklin-Institutes* (August 1896) befindet sich ein nach den Erfahrungen verschiedener Brände und Brandversuche von A. Hexamer, Secretär der Feuerversicherungsgesellschaft von Philadelphia, erstatteter Bericht über die Drahtglasfenster, die Herr Frank Schumann durch Einpressen eines mittelmaschigen Drahtnetzes in das Scheibenglas erzeugt. Es zeigte sich, dass diese Fenster, wenn sie in Metallrahmen oder selbst in Holzrahmen, welche mit dünnem Zinkblech überzogen sind, eingesetzt werden, da sie nicht springen, lange Zeit die Verbreitung des Feuers in Nebenräume aufhalten, während sie genügendes Licht einlassen, um alle gröberen Arbeiten in so erleuchteten Räumen zu gestatten. Dem Bericht sind photographische Aufnahmen von nach stärkeren Bränden unversehrt gebliebenen Drahtglasfenstern und -Thüren beigegeben. Besonders wichtig scheint die Erfindung für die Beleuchtung und feuersichere Absperrung gefährlicher Räume, wie der Aufzugsschachte der Hotels, die sonst ein ausgebrochenes Feuer schnell über alle Etagen verbreiten. [4884]

* * *

Die Gefahren der Arbeit in comprimirter Luft sind bekanntlich sehr erheblich, doch lassen sie sich, wie Herr E. W. Moir in einer kürzlich veröffentlichten Arbeit ausführt, durch zweckmässige Uebergänge des Druckes sehr vermindern. Bei der Erbauung des Tunnels unter dem Hudsonflusse beobachtete Herr Moir zunächst eine erschreckende Sterblichkeit unter den Arbeitern. Der Uebergang von dem starken Druck, in welchem sie unter dem Wasser arbeiten mussten, zu dem gewöhnlichen Druck beim Verlassen der Arbeitsräume wurde zu schnell vollzogen. Von 45 bis 50 Arbeitern starb damals regelmässig im Monat einer; es ergab sich also die fürchterliche Sterblichkeitsziffer von 25 pCt. im Jahre. Um gegen dieses Uebel zu kämpfen, liess Herr Moir oben am Ausgange der Werkstätten eine Metallkammer anbringen, in welcher der Druck beliebig und schnell wieder verstärkt werden konnte. Sobald ein Arbeiter beim Austritte in Ohnmacht oder Lähmung verfiel, wurde er sofort in diese Druckkammer gebracht, und darin der Luftdruck auf die Hälfte oder Zweidrittel des in den verlassenen Arbeitsräumen herrschenden Druckes gesteigert. Beinahe stets verschwanden hier die beängstigenden Erscheinungen; das Bewusstsein und die Herrschaft über die Glieder kehrten bald zurück. Nach diesem Ergebniss und in der Erkenntniss, dass in der Plötzlichkeit des Ueberganges die Hauptgefahr liegt, schritt man dazu, den Druck ganz allmälig beim Verlassen der Arbeit zu vermindern, so dass die Rückkehr zum normalen Druck sich erst in 25 bis 30 Minuten vollzog. Auch die Arbeiter selbst hatten die früher bereits von Paul Bert festgestellte Gefahr begriffen und ihre Erkenntniss in die Redensart gefasst: „Hier bezahlt man am Ausgange“. Nebenbei hat sich als dringend geboten sowohl ärztliche Voruntersuchung und Ueberwachung der Arbeiter, sowie starke Verkürzung der Arbeitszeit herausgestellt.

E. K. [4885]

* * *

Der mikroskopische Bau der Glühstrümpfe. Es sind nahezu zehn Jahre her, seitdem Dr. Carl Auer von Welsbach die Eigenschaften der seltenen Erden erkannte, welche sie zur Herstellung der Glühkörper geeignet machen. Unlängst veröffentlichte nunmehr Signor Enrico Clerici in den *Atti della R. Accademia dei Lincei* eine Arbeit, in welcher er den Vorgang beim Tränken gewisser organischer Gewebe mit den Lösungen feuerbeständiger Stoffe, wie sie bei der Herstellung der Glühstrümpfe benutzt werden, erörtert. Werden Holzquerschnitte mit den Nitraten gewisser Metalle behandelt und die Asche nach dem Ausbrennen der organischen Substanz untersucht, so sieht man unter dem Mikroskop jedes Detail des organischen Aufbaues getreu erhalten, z. B. die sehr zierlichen Treppengefässe im Wedelstiel des Adlerfarns *(Pteris aquilina)*. Verfasser vergleicht diesen Vorgang mit der Versteinerung fossiler Hölzer und er glaubt, dass wir hier ein Phänomen molekularer Zwischenlagerung vor uns haben, durch welches wir im Stande sind, vegetabilische Producte innerhalb weniger Secunden in echte angehende Petrefacte umzuwandeln. Referent erinnert sich aus seinen Schuljahren einer Beobachtung, die bei mehr Aufmerksamkeit zur Entdeckung des Gasglühlichts vor fünfzig Jahren hätte führen können. Wir versuchten es, in einem Bunsenbrenner das Kieselskelett von Schachtelhalmen auszubrennen, und sahen nach dem Ausbrennen oft ein intensives Aufleuchten des Skeletts, welches wahrscheinlich von feuerbeständigen Erden herrührte. Uebrigens kann man sich das Princip an jedem Streichholz demonstriren. Wenn man von einem Streichholz erst ein Stück abbrennen lässt und dann die rothglühende, noch brennbare Stoffe enthaltende Kohle in den äusseren Mantel einer Kerzenflamme hält, so sieht man die noch zusammenhängende, alsbald verfliegende Asche, wahrscheinlich in Folge eines Kalkgehalts, einen Augenblick, bevor sie zerfällt, in blendender Weissgluth aufleuchten.

E. K. [4878]

* * *

Decimal- und Duodecimal-System. Bei Gelegenheit des Streites, ob England das metrische System endlich einführen solle, lebt der alte Streit wieder auf, ob man nicht besser thäte, bei dieser Gelegenheit zum Duodecimalsystem überzugehen. Freilich, einige Völker haben das

letztere bewahrt, und die darauf beruhende, aus Babylon stammende Eintheilung des Kreises in 360 Abschnitte und die Eintheilung der Zeit ist so viel besser als jede decimale Theilung, dass es den Astronomen schwer fallen wird, sie einem blossen Principe zu opfern. Wäre man allgemein zur Duodecimalzählung übergegangen, so dass die einfachen Zahlen bis 12 gegangen wären und an Stelle unsrer Zahl 100 die Zahl 144 u. s. w. getreten wäre, so würden uns allerdings unendliche Bruchrechnungen erspart geblieben sein, denn die Zwölf lässt sich glatt in Sechstel, Viertel, Drittel, Hälften und Zwölftel theilen, während bei der Zehn nur Zehntel, Fünftel und Hälften ganze Zahlen ergeben. J. C. Houzeau und A. Lancaster nehmen aber das Decimalsystem als das natürliche Zählsystem in Schutz, denn, sagen sie, mit zwei bis drei Ausnahmen huldigen die Indianer-Stämme der neuen Welt, die Insulaner Oceaniens und die Neger-Stämme Afrikas einhellig dem Zählen nach Zehnern oder wenigstens nach Fünfern. Den Grund dieser allgemeinen Zählweise erkannte schon Aristoteles in seinen *Problemata* in dem Abzählen an den Fingern. So haben denn mehrere Sprachen nur ein Wort für die Zahl Fünf und die Hand, und die Zahl Zehn wird durch zwei Hände ausgedrückt. Gewisse Völker, wie z. B. die Eskimos Grönlands, nehmen die Zehen hinzu und zählen, ohne wieder anzufangen wie wir, bis zwanzig. Das sei nun einmal die natürliche Zählungsart und wir müssten die Natur anklagen, dass sie uns nicht sechs Finger statt fünf gegeben hat, mit denen allerdings die Basis eines viel bequemeren Rechnungssystems gegeben wäre. E. K. [4883]

* * *

Molekulare Festigung des Gusseisens. Ein alter Aberglaube der Ingenieure besagt, dass gusseiserne Bautheile in Folge häufiger Erschütterung, die molekulare Aenderungen erzeugen und eine Art Krystallisation der Eisentheile bewirken soll, brüchig werden. Wäre dies der Fall, so müsste alle Verwendung des Eisens für Constructionen, die häufigen Erschütterungen ausgesetzt sind, wie z. B. bei eisernen Brücken, leichtsinnig erscheinen, aber Herr A. E. Outerbridge, Chemiker der Wm. Sellers Compagnie, hat, einem Bericht des *Scientific American* zufolge, in einer Arbeit gezeigt, dass das gerade Gegentheil der Fall ist, oft wiederholte Erschütterungen und Schläge vielmehr die Festigkeit des Gusseisens erhöhen. Er wurde zuerst darauf aufmerksam, dass eiserne Eisenbahnräder, falls sie nicht gleich Anfangs, in Folge eines verborgenen Fehlers, springen, gewöhnlich keinen Schaden mehr nehmen, vielmehr entgegen obiger Auffassung ausdauern, bis sie wegen anderweiter Mängel (Auslaufen und dergleichen) ausrangirt werden müssen. Proben mit Gusseisenbarren ergaben, dass dieselben, wenn sie auch nur vier Stunden lang in einer geeigneten Vorrichtung beständigen Erschütterungen unterworfen wurden, um 10 bis 15 pCt. an Widerstandskraft gegenüber anderen Barren gewonnen hatten, die ohne eine solche Vorbereitung dem Prüfungsapparate übergeben wurden. Eben so verhielten sich sechs neue Eisengussbarren, die vor der Prüfung 3000 Hammerschläge gegen das eine Ende erhielten. Es wird hierbei derselbe Erfolg erreicht, den man sonst mittelst wiederholten Durchglühens erzielte, weshalb das Verfahren auch als „molekulare Durchglühung“ *(molecular annealing)* bezeichnet wird. [4887]

* * *

Elektrisches Thürschloss. (Mit zwei Abbildungen.) Die Firma Bergner & Weiser in Pössneck (Thüringen) fertigt das in unsrer Abbildung dargestellte elektrische Thürschloss mit derart abstellbarer Drückerwirkung, dass dasselbe — wie gewöhnlich — sowohl durch Innen- und Aussendrücker, als auch elektrisch geöffnet werden kann. Eine einfache Schlüsseldrehung genügt, nach Belieben die Wirkung des Innen- oder Aussendrückers, oder auch die beider aufzuheben, so dass im letzteren Falle das Oeffnen der Thür nur auf elektrischem Wege möglich ist. Durch Drehen des Schlüssels nach links — in der Abbildung gesehen — wird der unter der Schlossfalle liegende Riegel und damit auch der mit diesem durch einen Stift drehbar verbundenen Angriff, der mit einer Schlitzöffnung über einen Stift auf der Schlossfalle greift, so weit nach links geschoben, dass ihn der untere Arm der Nuss bei ihrem Drehen mittelst des Drückers nicht mehr erreicht. Die Schlossfalle lässt sich daher mit dem Drücker nicht zurückschieben und die Thür nicht öffnen. Soll bei dieser Abstellung die Thür von innen, nicht aber von aussen mit dem Drücker geöffnet werden können, so kann dies durch eine am Innendrücker angebrachte kleine Kurbel bewirkt werden, welche hinter den Winkelhebel greift, der in der Abbildung links von der Nuss sichtbar ist und dessen senkrechter Arm den Riegel zurückschiebt.

Abb. 36.

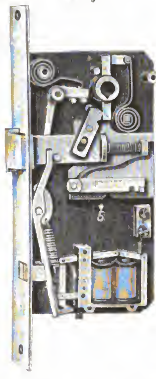


Abb. 37.



Die elektrische Auslösung ist aus der Abbildung leicht verständlich. Durch den Stromschluss wird der Gelenkanker von den Elektromagneten angezogen und damit die Nase des neben dem Schlossblech liegenden langen Hebels

ausgelöst. Sofort tritt die Spiralfeder rechts neben demselben in Wirkung, die den oberen Hebelsarm anzieht und die Schlossfalle nach rechts schiebt, d. h. die Thür öffnet. Gleichzeitig tritt die Nase am unteren Hebelsarm durch das Schlossblech nach aussen, wird aber beim Oeffnen der Thür wieder nach innen gedrückt und dadurch der elektrische Verschluss sogleich wieder selbstthätig gespannt. Diese Vorgänge sollen so leicht und spielend vor sich gehen, dass der durch die Thür Eintretende gar nichts davon merkt. Drei Fleischer-Elemente genügen zur Bethätigung des Schlosses, welches sich äusserlich in Nichts von einem gewöhnlichen Thürschloss unterscheidet. r. [4813]

* * *

Zwergvolk im Innern Surinams. „Gestern“, so schreibt Herr R. G. Haliburton in Boston am 29. Juli cr. an *Science*, „empfing ich einen Brief von einem kaufmännischen Forschungsreisenden in Guiana, der dort kürzlich Dörfer mit typischer Zwergbevölkerung angetroffen hatte, deren Höhe nicht über 4 Fuss 8 Zoll hinausging und deren Haut eine glänzend röthlich gelbe Farbe zeigte. Sie schienen von den Quellen des Orinoko zu stammen und zahlreich genug zu sein, um der alten Frage, ob es wirklich Zwergrassen in Amerika giebt, ein Ende und zwar im bejahenden Sinne zu machen. Schon zu Alexander von Humboldt waren Gerüchte über solche Zwergvölker gedrungen, aber er begegnete ihnen mit, wie sich nun zeigt, unberechtigtem Misstrauen. [4886]

BÜCHERSCHAU.

Die 5 cm-Schnelllade-Kanone L/40 in Mittelpivot-Laffete C/90 und Torpedoboots-Laffete C/92 und die *8,8 cm-Schnelllade-Kanone L/30* in Mittelpivot-Laffete C/89 und ihre Munition, nebst Vorschriften für die Bedienung und Behandlung an Bord in Dienst befindfindlicher Schiffe. Herausgegeben vom Reichs-Marine-Amt. 8°. (VI, 162 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 2,50 M.

Eine genaue Beschreibung unsrer gezogenen Geschütze war lange Zeit nicht Jedermann zugänglich. Ein Anfang damit wurde gemacht, als im Jahre 1892 die „Sondervorschriften für die Fussartillerie“ — ohne Zweifel von amtlicher Stelle ausgehend — im Buchhandel erschienen und zwar zunächst Theil A, welcher die Geschützrohre behandelt; Theil B, Die Laffeten, folgte später. Eine ähnliche Vorschrift über die Schiffsgeschütze war bisher wohl deshalb nicht erschienen, weil die Beendigung der in die letzten Jahre fallenden Einführung der Schnelllade- (Schnellfeuer-) Kanonen bis zum 15 cm-Kaliber und die damit verbundene Umwälzung im Geschützmaterial der Marine erst abgewartet werden musste. Das vorliegende Buch macht den Anfang derartiger Veröffentlichungen, wenn unsre stillschweigende Voraussetzung, dass mit der 5 und 8,8 cm-Kanone keine Ausnahme gemacht werden soll, zutrifft. Da das Reichs-Marine-Amt der Herausgeber ist, so ist damit die Richtigkeit des Inhaltes verbürgt. Derselbe weicht in so fern wesentlich von dem der vorerwähnten Sondervorschriften ab, als in demselben die Geschützrohre mit den zugehörigen Laffeten, nebst dem Geschützzubehör und der Munition, sowie die Bedienung und Behandlung der Geschütze in demselben Buche behandelt sind, so dass man Alles, was über diese Geschütze zu sagen ist, beisammen hat. Es ist sehr erfreulich, dass in der That Alles, was sich über diese Geschütze sagen lässt, jede Einrichtung, jedes Geschützzubehörstück, die Munition mit ihren Zündern, unter Angabe ihres Zweckes, mit rückhaltloser Offenheit beschrieben ist. Wer es einmal versucht hat, wird wissen, wie schwer es ist, solch spröden Stoff lesbar zu bearbeiten, stets verständlich zu bleiben, ohne zu viel oder zu wenig zu sagen und dabei jedes einförmig ermüdende Aufzählen von Einzelheiten zu vermeiden. Das vorliegende Buch möchte ich in dieser Beziehung als ein mustergültiges bezeichnen. Zu alledem wird die klare Ausdrucksweise, die rühmlichst Fremdwörter vermeidet, noch durch vortreffliche Abbildungen aller einzelnen Theile — das Buch enthält 100 Abbildungen — zum leichteren Verständniss unterstützt. Die Schnellfeuerverschlüsse sind ebenso in allen ihren Einzelheiten dargestellt, wie die Zünder. Der bisherige Bann des Geheimnisses ist in der That mit einer wohlthuenden Offenheit durchbrochen worden. Zu wünschen wäre nur, dass eine gleiche Beschreibung der übrigen Marinegeschütze bald folgen möchte. J. Castner. [4931]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Mercer, Henry C., Curator of the Museum of American and Prehistoric Archaeology at the University of Pennsylvania. *The Hill-Caves of Yucatan.* A Search for Evidence of Man's Antiqnity in the Caverns of Central America. Being an Account of the Corwith Expedition of the Department of Archaeology and Palaeontology of the University of Pennsylvania. With seventy-four illustrations. 8vo. Philadelphia, J. B. Lippincott Company, 715 and 717 Market St. — London, Joseph Garmeson, 6 Henrietta Street, Covent Garden. Preis gebd. 2 Doll.

Bade, Dr. E. *Süsswasser-Aquarium.* Geschichte, Flora und Fauna des Süsswasser-Aquariums, seine Anlage und Pflege. Mit 4 Taf. i. Buntdruck, 2 einfarb. Taf., 258 Textabbildgn. u. vielen Vignetten nach Originalzeichnungen des Verfassers. (In 11 Lfrgn.) Lief. 8—11 (Schluss). gr. 8°. (S. 337—530.) Berlin, Fritz Pfenningstorff. Preis à 1,50 M.

Hoffmann, Carl. *Botanischer Bilder-Atlas.* Nach De Candolles Natürlichem Pflanzensystem. Zweite Aufl. Mit 80 Farbendrucktaf. u. zahlr. Holzschn. (In 18 Lfrgn.) Lieferung 9—14. 4°. (S. 65—136 u. Taf. 34—60.) Stuttgart, Jul. Hoffmann. Preis à 1 M.

Meyer, Paul. *Die Doppelkraft des Lichtes* und ihre Metamorphose. Ein monistisch-antimaterialistisches Natursystem. 8°. (273 S.) Leipzig, Oswald Mutze. Preis 5 M.

Harder, Dr. Franz, Prof. *Werden und Wandern unserer Wörter.* Etymologische Plaudereien. Zweite wesentl. verm. u. verbess. Aufl. 8°. (204 S.) Berlin, R. Gaertner's Verlag (H. Heyfelder). Preis gebd. 3 M.

Tranchant, L. *La Linotypie* ou l'art de décorer photographiquement les étoffes, pour faire des écrans, des éventails, des paravents etc. Menus photographiques. 8°. (46 S.) Paris, Gauthier-Villars & fils. Preis 1,25 Fr.

Wohltmann, Dr. F., Prof. *Der Plantagenbau in Kamerun* und seine Zukunft. Drei Reiseberichte. Mit 12 Abb., 2 Karten u. 2 Plänen. gr. 8°. (39 S.) Berlin, F. Telge. Preis 2 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 369. Jahrg. VIII. 5. 1896.

Lindes Verfahren zur Herstellung flüssiger Luft.

Von Oberingenieur L. ERHARD.

Mit einer Abbildung.

Dass gewisse Gase, wie z. B. Kohlensäure, sich unter Anwendung von Druck verflüssigen lassen, ist längst bekannt; aber gerade jene Gase, die uns in der atmosphärischen Luft umgeben, nämlich Sauerstoff und Stickstoff, wurden noch bis vor wenigen Jahrzehnten als sogenannte permanente Gase betrachtet, die nicht zu verflüssigen sind.

Natterer in Wien setzte die genannten Gase dem ungeheuren Druck von 2790 Atmosphären aus, ohne dass eine Verflüssigung eintrat. — Andrews erkannte dann später, dass es für jedes Gas eine obere Temperaturgrenze giebt, welche unterschritten werden muss, um die Abscheidung einer tropfbaren Flüssigkeit aus dem Gase zu erzielen. Diese Temperatur heisst die „kritische Temperatur"*) des betreffenden Gases. Die kritische Temperatur von Kohlensäure z. B. beträgt + 31° C. Kohlensäure, die kälter als 31° ist, kann durch Druck verflüssigt werden; aus Kohlensäure mit über 31° dagegen kann man weder mittels Drucksteigerung noch mittels Volumenverminderung eine tropfbare Flüssigkeit abscheiden.

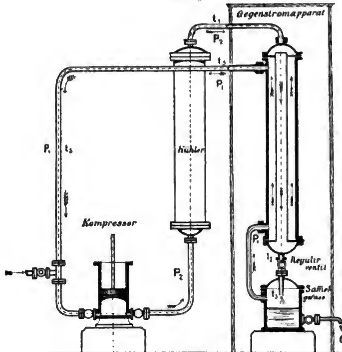
Für atmosphärische Luft liegt nun die kritische Temperatur ganz besonders tief, nämlich bei — 140°. Will man Luft verflüssigen, so muss dieselbe vorher auf diese aussergewöhnlich niedere Temperatur abgekühlt werden; erst dann gelingt es, die Luft mittels eines Druckes von 39 Atmosphären in eine Flüssigkeit zu verwandeln. Beträgt dagegen die Temperatur — 191°, so genügt schon der herrschende Luftdruck von einer Atmosphäre, um die liquide Luft im flüssigen Zustande zu erhalten.

Nahezu gleichzeitig, und zwar im December 1877, gelang es den beiden Physikern L. Cailletet in Paris und R. Pictet in Genf ganz unabhängig von einander die sogenannten permanenten Gase, darunter auch atmosphärische Luft, unter Anwendung an einander gereihter Kreisprocesse zu verflüssigen. Zur Erzielung der nothwendigen niederen Temperaturen gingen die genannten Physiker davon aus, dass zunächst solche Gase comprimirt und niedergeschlagen wurden, deren kritische Temperatur mit gewöhnlichen Mitteln erreichbar war. Indem man dann diese verflüssigten Gase unter niedrigem Drucke verdampfen liess, kühlten sie auf diejenige tiefe Temperatur ab, bei welcher ein anderes Gas

*) Wir verweisen auf unsre wiederholten Darlegungen über diesen Gegenstand. Die Redaction.

von noch niederer kritischer Temperatur demselben Verflüssigungsprocess unterworfen werden konnte. Auf diesem Wege stieg man stufenweise zur gewünschten Temperatur von etwa — 140° hinab, bei der schliesslich auch atmosphärische Luft in den flüssigen Zustand übergeführt werden kann. — Eine derartige Luftverflüssigungs-Anlage, die mit mehrfachen Kreisprocessen arbeitet, hat R. Pictet auf der diesjährigen Schweizer Landesausstellung in Genf in Thätigkeit vorgeführt. In der ersten Maschine wird hierbei mittels der sogenannten Pictetschen Flüssigkeit, die aus einer Mischung von Schwefligsäure-Anhydrid mit Kohlensäure-Anhydrid besteht, eine Temperatur von — 100° bis — 110° erzeugt. Die zweite Maschine verflüssigt dann Stickstoff-Protoxyd, wodurch man eine Temperatur von etwa — 160° erzielt. Der dritte Apparat führt schliesslich die atmosphärische Luft in den flüssigen Zustand über.

Abb. 38.



Lindes Apparat zur Herstellung flüssiger Luft.

Das hervorragende Verdienst von Professor Linde in München besteht nun darin, dass es ihm durch Einführung des Principes des Gegenstromes gelang, diese niederen Temperaturen und damit auch flüssige Luft bei Verwendung äusserst einfacher Apparate durch nur einen einzigen, continuirlichen Kreisprocess rasch und ausgiebig zu erzeugen.

Die beigegebene Abbildung stellt den Lindeschen Apparat schematisch dar. In einem Compressor wird atmosphärische Luft angesaugt und etwa auf 175 Atmosphären Druck verdichtet. Hierbei erwärmt sich die Luft. Diese warme hochgespannte Luft wird dann unter Beibehaltung ihres Druckes (P_2) durch einen Kühler geleitet und hierbei auf die normale Temperatur des Kühlwassers (t_1) abgekühlt. Die hochgespannte, abgekühlte Luft strömt dann durch das Mittelrohr eines Gegenstrom-Apparates zu einem Regulirventil. Hier dehnt sich die Luft aus und erfährt dadurch eine Druckverminderung und gleichzeitig eine Abkühlung nach dem bekannten Gesetze, dass bei der Expansion von Gasen zur Leistung innerer Arbeit Wärme verbraucht wird, woraus folgt, dass die Temperatur der sich ausdehnenden Luft sinkt. — Die kalte, ausgedehnte Luft von niederem Drucke (P_1) und niederer Temperatur (t_3) wird dann wieder im äusseren Rohre des Gegenstrom-Apparates in der Richtung der Pfeile nach aufwärts geführt, neuerdings vom Compressor angesogen und dann längere Zeit hindurch continuirlich dem eben beschriebenen Kreisprocesse unterworfen.

Das Mittelrohr des Gegenstrom-Apparates besitzt nun eine wärmeleitende Metallwandung. Der in diesem Mittelrohr herabsinkende Luftstrom wird also in Folge des Wärmeaustausches durch die Metallwandung dauernd der tieferen Temperatur des im äusseren Rohre aufsteigenden kälteren Luftstromes ausgesetzt, so dass schliesslich die kritische Temperatur von — 140° erreicht wird. — Mit Eintritt dieses Zustandes beginnt dann die Verflüssigung der Luft, die in einem Sammelgefäss aufgefangen und von hier aus mittels eines Hahnes (*G*) abgezapft werden kann. Eine derartige Luftverflüssigungs-Anlage wurde zum ersten Male auf der zweiten Bayerischen Landesausstellung in Nürnberg 1896 öffentlich vorgeführt. Nach Angabe von Professor Linde dient bei dem ausgestellten Apparat ein dreistufiger Compressor von Brotherhood in London zur Verdichtung von etwa stündlich 20 cbm Luft auf 175 Atmosphären. Der Gegenstrom-Apparat besteht im Wesentlichen aus zwei je 40 m langen, in einander gewundenen Kupferspiralen von 7 bezw. 25 mm lichtem Durchmesser. Als Sammelgefässe für die flüssige Luft werden sogenannte Dewarsche doppelwandige Glasgefässe benutzt, bei denen der Raum zwischen den beiden Wandungen luftleer ist. Dieses Vacuum bildet einen vorzüglichen Schutz gegen die von aussen eindringende Wärme. In diesen Gefässen kann die flüssige Luft, die bei gewöhnlichem Atmosphärendruck eine Temperatur von — 190° aufweist, stundenlang ohne einen besonderen Verschluss aufbewahrt werden.

Die flüssige Luft selbst ist eine schwach bläuliche Flüssigkeit von milchigem Aussehen. Die Trübung rührt von der in der flüssigen Luft enthaltenen festen Kohlensäure her. Filtrirt man flüssige Luft durch ein gewöhnliches Papierfilter, so tropft eine klare, zartblaue Flüssigkeit

ab, während die feste Kohlensäure als Schnee im Filter zurückbleibt. — Quecksilber mit flüssiger Luft übergossen erstarrt sofort in Folge der enormen Abkühlung zu einem bleiartigen Klumpen, der sich durch ein scharfes Messer in Stücke zerschneiden lässt. Auch Aether und Alkohol werden durch Uebergiessen mit flüssiger Luft leicht zum Gefrieren gebracht. Ein in flüssige Luft getauchter Gummischlauch erstarrt derart, dass er durch Hammerschläge wie Glas zersplittert. — Die praktischen Ergebnisse der genialen Lindeschen Erfindung lassen sich heute noch nicht übersehen; nur auf eine Thatsache sei hingewiesen, welche vielleicht schon in Kurzem für die Industrie bedeutungsvoll werden kann. Aus der flüssigen Luft verdampft nämlich der Stickstoff rascher als der Sauerstoff, so dass die Flüssigkeit beim Stehen immer sauerstoffreicher wird. Es lässt sich dies leicht daran erkennen, dass ein ausgelöschter, aber noch glimmender Holzspan neuerdings entflammt, wenn er über flüssige Luft gehalten wird, welche eine gewisse Zeit lang gestanden hat.

Der Lindesche Apparat kann demnach mit einigen Modificationen zur fabrikmässigen Erzeugung von Sauerstoff dienen, der bekanntlich in der chemischen Industrie eine bedeutungsvolle Rolle spielt.

Aber abgesehen von allen praktischen Erfolgen stellt die Lindesche Erfindung in ihrer genialen Einfachheit eine hochinteressante neue Errungenschaft der modernen Technik dar. [4929]

Neuere Ergebnisse der Höhlen-Forschung in Amerika.

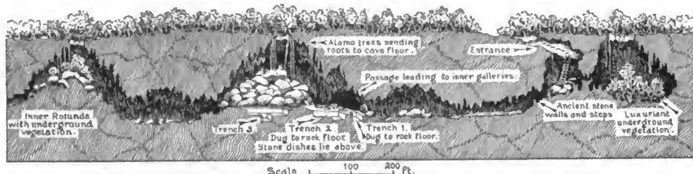
Von M. Klittke, Frankfurt a. d. Oder.

(Fortsetzung von Seite 52.)

Wenden wir uns nun zu einigen Höhlen, in denen fossile Thierreste allein oder mit solchen des Menschen zusammengefunden worden sind. Es steht in dieser Hinsicht die Höhle von Port Kennedy am Shuylkill in Pennsylvanien an erster Stelle. Sie wurde 1870 entdeckt und von C. M. Wheatley beschrieben; Cope bestimmte die Knochenreste als von 34 Arten herrührend. Im Jahre 1894 wurde durch die Sprengungen im dortigen Steinbruche eine 3 m tiefer liegende, bis dahin unbekannte, Seitengalerie eröffnet, völlig angefüllt mit verschiedenfarbigen Schichten von Lehm und Erde, aus denen eine Unzahl von Thierknochen hervorragte. Professor Mercer konnte sich der Untersuchung derselben gegen zwei Monate widmen. Die Knochenreste lagen wild durch einander in rothem Lehm und schwarzer Erde, mit Kalk und Schieferbrocken gemischt, oft zu feinem Mehl zerrieben, oder platt gedrückt, zum Theil auch voll Wasser gesogen und so gebrechlich, dass sie bei der Berührung zerfielen. Sie zeigten keine Spuren von Benagung, auch waren die der grösseren und kleineren Arten wild durch einander gemengt. Ausserdem fand man Reste von Baumstämmen, Zweigen, Gräsern, Blättern, Weinreben, Fasern, auch Nüsse und Samen, so dass sich ein Ueberblick über die Fauna und Flora und damit über das Klima der Zeit gewinnen lässt, in welcher diese Reste in der Höhle niedergelegt wurden. Wie die ganze Sachlage ergiebt, spielt dabei Wasser eine Hauptrolle, wenigstens was die Beförderung der Knochen in die Höhle betrifft. Ueber die Todesursache der Thiere bleibt man jedoch im Unklaren, denn die Reste gehören sowohl grossen wie ganz kleinen Arten, Säugethieren, Vögeln wie Reptilien an, auch spricht die Zerstreutheit der einzelnen Knochen dafür, dass sie in vielen Fällen erst in die Höhle gelangten, nachdem sie vom Fleische befreit waren, da anderenfalls die zu einem Skelett gehörigen hätten bei einander gefunden werden müssen. Von grösseren Säugern war am häufigsten ein Tapir (*Tapirus haysii Leidy*), ferner eine Bärenart von südamerikanischem Typus (*Arctotherium pristinum Leidy*), das Riesenfaulthier (*Megalonyx*), ein Pferd (*Equus major*), Mastodon (*M. americanus*), zwei Arten von Peccaris, eine neue Art Jaguar (*Uncia Mercerii*), Luchs, Fuchs, Smilodon, Hyäne; ausserdem kamen ein Stinkthier, einige Schildkröten, Schlangen, Vögel etc., insgesammt 48 Arten, vor, von denen nur wenige noch lebenden Arten angehören, die meisten vielmehr ausgestorben sind. Die Fauna dieser Höhle ist also gänzlich von derjenigen unterschieden, welche Professor Mercer bei seinen sonstigen Untersuchungen entdeckte; sie findet ihres Gleichen erst wieder in Südwest-Virginien und Ost-Tennessee. Cope nimmt daher an, dass die grösseren Thiere während eines längeren Zeitraumes in die damals oben noch offene Spalte fielen, während kleinere, um zu sterben, durch jetzt geschlossene Löcher hineinkrochen. Während der Champlainzeit habe dann Schmelzwasser die Spalte mit Geröll gefüllt und dabei alle Knochen durch einander gewühlt, auch Baumstämme und sonstige pflanzliche Reste hineingespült, welche besonders im unteren Theil der Ablagerungen vorherrschen. Trotz genauester Nachforschungen fand sich kein Anzeichen, welches auf die gleichzeitige Existenz des Menschen hindeutet. Ganz neuerdings, im Mai 1896, fand Professor Mercer in der Big Bone-Höhle (Van Buren Co., Tennessee) Knochen des Riesenfaulthiers (*Megalonyx*), an welchen noch Reste des Knorpelgewebes sassen. Sie lagen in einer trockenen Schicht, die Theile von Stachelschweinen, Höhlenratten, sowie von Fackeln der Indianer enthielt, 900 Fuss vom Eingange entfernt. In Zirkels Höhle (ebenfalls in Tennessee) hatte Cope bereits 1869 entdeckt, dass die Knochenbreccie der Pleistocän-

zeit an einigen Stellen durch Höhlenlehm ersetzt war, der die Reste noch lebender Arten enthielt. Eine diesjährige Untersuchung der bereits genannten Lookout-Höhle ergab auch, dass die indianische Culturschicht in ihrer untersten Lage Knochen vom Tapir und Mylodon einschloss.

Abb. 39.



Die Loltun-Höhle; Längenschnitt. Als Beispiel der Höhlenbildung auf der Halbinsel Yucatan.

Die Funde in den letztgenannten Höhlen könnten also vielleicht darauf hindeuten, dass die Vorfahren der Indianer Zeitgenossen der erwähnten fossilen Thierarten gewesen seien.

Wenden wir uns jedoch nun den Forschungen Mercers in Yucatan zu. Wie bekannt, war die Halbinsel Yucatan bei dem Eintreffen der Spanier der Sitz einer altindianischen Cultur, die man als die der Mayas bezeichnet. Durch Professor Heilprin auf das Vorhandensein von Höhlen gerade inmitten der hervorragendsten dieser Culturstätten aufmerksam gemacht, beschloss Professor Mercer, festzustellen, ob sich hier vielleicht Spuren von der Aufeinanderfolge verschiedener Völker auffinden liessen. Mit Hülfe seines mit Glücksgütern gesegneten Freundes J. W. Corwith gelang es ihm, eine aus fünf Mann bestehende Expedition nach dem nördlichen Yucatan ins Werk zu setzen, deren Ergebnisse er in dem kürzlich erschienenen

Abb. 40.



Eingang zur Loltun (Fels der Blumen) -Höhle.

Werke *The Hill-Caves of Yucatan**) niedergelegt hat. Wir geben auf Grund desselben einen kurzen Bericht über diese Unternehmung.

Es waren verschiedene Umstände, welche gerade Yucatan als das geeignetste Land für derartige Forschungen erscheinen liessen. Zunächst hatte dort, wie schon erwähnt, die stark ausgeprägte und daher leicht von anderen unterscheidbare Mayacultur ihre höchste Entwickelung gezeitigt. Hatte vor ihr eine andere bestanden, so musste es

*) Philadelphia 1896, J. B. Lippincott Company, 715 and 717 Market St.

leicht sein, sie in ihren Relicten von jener zu unterscheiden. Den wichtigsten Entscheidungsgrund boten jedoch die Höhlen selbst. Das nördliche Yucatan ist ein verhältnissmässig ebenes, fluss- und beinahe auch wasserloses Land. Wasser findet sich dort oberirdisch dauernd nur in vereinzelten Lagunen und einigen Quellen, im Uebrigen jedoch allein in Höhlen. Die ersten Einwanderer standen daher vor der Frage, entweder letztere aufzusuchen und zu betreten oder aber durch Wassermangel unter zu gehen. Im ersteren Falle war es ziemlich unwahrscheinlich, dass sie nicht Spuren ihres Daseins in den Höhlen sollten zurückgelassen haben, denn wenn sich auch während der Regenzeit eine Menge von Lagunen auf der leicht gewellten Oberfläche des Landes bildet, so behalten dieselben in Folge ihrer geringen Tiefe und der Porosität der Kalkfelsen, aus denen sich ein grosser Theil des Landes zusammensetzt, ihr Wasser doch nur für kürzere Zeit, so dass die Höhlen während der Trockenperiode doch die einzig zuverlässigen Wasserlieferanten bleiben. Da der nördliche Theil der Halbinsel seit der Bildung der Schichten wenig oder gar keinen Veränderungen in geologischer Beziehung unterworfen gewesen zu sein scheint, vor allen Dingen fast gar keine Verwerfungen und Faltungen stattgefunden haben, so unterscheiden sich die hier in einer niedrigen Hügelreihe auftretenden Höhlen in hohem Maasse von den in den Vereinigten Staaten vorkommenden. Während man letztere meistens durch einen in einer steil abfallenden Wand befindlichen thorähnlichen Eingang betritt, sind die Höhlen Yucatans fast allgemein durch Oeffnungen zugänglich, welche in Folge des Einsturzes eines Theils der Decke entstanden sind. Sie ähneln in dieser Beziehung den Dolinen des Karstes und den Abîmes der Cevennen, ohne jedoch die bedeutende Tiefe und die trichterförmige Oeffnung mit ihnen gemein zu haben.

Abb. 41.



Ein Innen-Raum der Loltun-Höhle.

Abb. 42.



Die Loltun-Höhle. Trog zum Auffangen des Tropfwassers.

Es sind vielmehr meistens nicht sehr tiefe, aber unter Umständen weit ausgedehnte Systeme von Riesenkammern und Gängen, von denen die ersteren meistens durch die vielfach recht grossen Deckenöffnungen ausreichendes Tageslicht erhalten. Die herabgestürzten Massen bilden entweder einen Schuttkegel unter der Oeffnung oder sie lehnen sich dachförmig gegen die eine Wand, so dass oft ein mehr oder minder bequemer Abstieg auf ihnen möglich ist. Im anderen Falle bedient man sich roher Leitern und Wurzeln. Vielfach wachsen auf den Schuttkegeln mächtige Bananen und sonstige Bäume, welche ihre Wedel und Zweige bis über die Oberfläche erheben und oft den gähnenden Schlund verrätherisch mit ihrem Grün verhüllen. Ebenso dringen häufig starke Baumwurzeln durch Spalten bis auf den Boden der Höhle hinab. Die meisten der von Mercer untersuchten Höhlen werden noch heute regelmässig von den Indianern betreten, um Wasser zu holen und Tauben u. s. w. zu schiessen. Man findet daher in ihnen vielfach deutlich erkennbare Pfade, besonders an den Schuttkegeln, ebenso rohe Stufen, Leitern und durch vielfaches Hinabgleiten glatt polirte Stellen. Einige enthalten kleinere natürliche Wasseransammlungen, deren Inhalt sich in vielen Fällen, besonders wo die Höhlengänge sehr eng waren und tiefer in der Erde lagen, als lauwarm herausstellte; in den meisten dagegen waren künstliche steinerne Wasserbehälter in Form roher Tröge von 0,6 bis 1 m Durchmesser und bis 0,30 m Tiefe aufgestellt, um das Tropfwasser aufzufangen. Diese Steintröge erwiesen sich stets als an Ort und Stelle aus dem dort vorhandenen Material angefertigt und waren theilweise zerbrochen; doch fand sich keine Spur irgend eines Werkzeuges, das bei ihrer Herstellung benutzt worden war. Die jetzigen Indianer bedienen sich dazu spitzer Stahlhämmer. Einzelne Tröge waren mit Stalagmitmasse bedeckt, einer sogar durch dieselbe mit der Wand vereinigt. Die Zahl der Tröge erreichte in einigen Höhlen eine beträchtliche Höhe, während sie in anderen wieder fehlten. Nicht immer waren sie mit Wasser gefüllt, doch liess sich annehmen, dass auch die zur Zeit der Expedition trockenen ihrem Zweck in der Regenzeit dienen würden. (Schluss folgt.)

Der Bambus.

Von Dr. OSCAR EBERDT.

(Fortsetzung von Seite 59.)

Wie in so vieler anderer Hinsicht nehmen auch bezüglich des Wachsthums die Bambuseen eine Ausnahmestellung ein, und man darf heute wohl dreist behaupten, dass sie von allen Pflanzen das intensivste Wachsthum haben. Bei ihnen wird das Wort „das Gras wachsen sehen“ zur Wahrheit. Sollen doch in den Tropengegenden während der Regenzeit hervorschiessende Halme ihre volle Höhe von 40 m in ca. 40 bis 60 Tagen erreichen, das ergiebt also eine Wachsthumsgeschwindigkeit von 70 cm bis 1 m in 24 Stunden. Nur die Staubfäden der Gräser, welche beim Auseinanderweichen der Spelzen sich plötzlich, nachdem sie lange eingezwängt waren, verlängern, übertreffen an Wachsthumsgeschwindigkeit den Bambus. Denn nach Askenasy wachsen diese pro Minute um 1,5 mm, was auf 24 Stunden eine Zunahme von 2,16 m ergeben würde.

Von den verschiedenen Messungen, die angestellt wurden, die Wachsthumsgeschwindigkeit des Bambus zu ermitteln, sind folgende zu erwähnen: *Bambusa arundinacea*, im Treibhaus des Botanischen Gartens zu Kew, verlängerte sich im Maximum in 24 Stunden um 91 cm, das macht pro Minute 0,63 mm. Rivière fand bei *Phyllostachys mitis* in 24 Stunden als Maximum 57 cm, was fast 0,40 mm pro Minute ergiebt. An *Bambusa verticillata* beobachtete Koch im Gewächshause des Berliner Botanischen Gartens eine Maximalzunahme von 24 cm in 24 Stunden. Die neuesten Messungen rühren von Professor Gregor Kraus in Halle her und wurden ausgeführt während seines Aufenthaltes in Buitenzorg auf Java im Jahre 1893/94. Sie ergaben eine durchschnittliche tägliche Zunahme von 20 cm. Doch erwies sich das Wachsthum als ausserordentlich unregelmässig. Den grössten Zuwachs von 57 cm beobachtete Kraus am 22. December 1893, das giebt also 2,37 cm pro Stunde und fast 0,4 mm pro Minute. Am nächsten Tage aber betrug der Zuwachs am selben Halme nur 3 cm. Welches die Gründe dieser merkwürdigen Unregelmässigkeit sind, darüber lässt sich vorläufig mit Bestimmtheit noch nichts sagen; von äusseren Verhältnissen kann sie kaum abhängig sein, denn die Witterung blieb sich während der Beobachtungen gleich. Derartiges „stossweises Wachsthum“ hat man, wenngleich in viel geringerem Umfange, auch an den Stengeln der Georginen, der Sonnenrose, am Blüthenstiel der Agave und Caspary am Blatt von *Victoria regia* beobachtet. Nach Casparys Beobachtungen wuchs ein solches Blatt in 24 Stunden um 30,8 cm in die Länge und 36,7 cm in die Breite.

Da der ganze Bambushalm schon von Anfang an fertig angelegt ist, so rücken bei diesem raschen Aufschiessen die vorher ganz dicht gedrängt stehenden Knoten nur aus einander. Jedes Glied ist von der an seinem Basalknoten entspringenden, sehr festen Blattscheide, die dem jungen, aus ganz weichem Gewebe bestehenden Halme allein Festigkeit verleiht, bedeckt. Wie sehr der junge Halm dieses Schutzes bedürftig ist, erkennt man daran, dass er zu Grunde geht, sobald man ihm die Scheide nimmt.

Hat der Halm seine definitive Höhe erreicht,

so beginnt er zu verholzen und Verzweigungen anzulegen. Bei den grösseren Tropenarten treten die letzteren jedoch erst zu Beginn des zweiten Jahres auf. Die Zweige entspringen in der Achsel der nun abfallenden Scheidenblätter, dicht über dem Knoten, und stehen alternirend zweizeilig, entweder am ganzen Halm, oder nur in dessen oberem Theil, und sind anfänglich von einem zweinervigen Schuppenblatt eingehüllt. Wie weich der Halm im jugendlichen Zustand ist, geht daraus hervor, dass die beiden parallelen Längsfurchen, welche bei vielen Arten jedes Halmglied zeigt, nichts Anderes sind denn die Eindrücke, welche die beiden Nerven des Schuppenblattes hinterlassen haben. Streckt sich nun später das Glied, so werden natürlich diese Eindrücke in die Länge gezogen und sind am ausgewachsenen Halm als zwei Furchen sichtbar.

Die Zweige an den Knoten bilden gleichsam die Hauptäste, die sich fortwährend weiter verzweigen und nach und nach zu einer stattlichen Laubkrone werden. Die lichtgrün aussehenden Blattspreiten sind verschieden gross; bei den grösseren Arten finden sich Spreiten von 60 cm Länge und Handbreite. An den Knoten entspringen bei einigen Arten, so *Bambusa teba Miq.*, nach abwärts gerichtete Dornen (metamorphosirte Seitenzweige), bei anderen, aber nur an den unteren Knoten, sogenannte absteigende Zweige, die knotig gegliedert und an den Knoten mit zahlreichen Nebenwurzeln versehen, theils in die Erde dringen, theils zu Dornen werden.

Im Einklang mit der im Verhältniss zum Umfang der Bambushalme ausserordentlichen Höhe (90 cm bis 1 m Umfang, 30 bis 40 m Höhe) steht nun natürlich ihr Bau. Die Bambushalme sind cylindrisch, hohl, nur an den Knoten gehen Querwände von einigen Millimetern Dicke durch. Wie die Mechanik lehrt, ist eine hohlcylindrische Säule diejenige Construction, welche bei möglichst geringem Materialaufwand grösstmögliche Tragfähigkeit erreicht. Der Bambushalm erhöht diese Tragfähigkeit noch dadurch, dass er die Querwände als Versteifung einzieht. Schwendener, der den Satz zuerst ausgesprochen hat, dass die Pflanze stets der beste Constructeur gewesen ist und sein wird, von der man immer wird lernen können, ein Satz, den der allgemeine Aufbau des Bambus auf das schlagendste beweist, hat nun aber auch an dem inneren anatomischen Bau nachgewiesen, dass durch denselben eine grosse Festigkeit erzielt wird. In dem Grundparenchym gleichmässig vertheilt, ziehen sich nämlich in der Wandung des Bambushalmes, in genau longitudinaler Richtung, eine grosse Zahl von Gefässbündeln hin, begleitet von äusserst mächtig entwickelten Bastbelegen. Diese letzteren sind nun bekanntlich jene Elemente, welche in erster Linie, wie Versuche gezeigt haben, als mechanische Festigkeit verleihende angesehen werden müssen. Wie Abbildung 43, welche einen Querschnitt durch ein Stück einer Bambushalmwand (nach Schwendener) darstellt, zeigt, ist die Entwickelung dieser Bastbündel ausserordentlich stark, und kann nach der Angabe Schwendeners so stark werden, dass sie die Hälfte der Gesammtquerschnittfläche in Anspruch nimmt. Zur Erhöhung der Festigkeit trägt ausserdem noch bei, dass sich in den Scheidewänden der Knoten die in den Halmwänden longitudinal verlaufenden Gefässbündel nach allen Richtungen hin kreuzen.

Das Aussehen des glänzend glatten Halmes ist Anfangs grün und wird später gelblich oder braun bis schwarz; es giebt aber auch gefleckte oder gestreifte Halme. Das Gewebe des Halmes ist völlig mit Kieselsäure imprägnirt, am meisten die Oberhaut. Bei *Bambusa longinodis* fühlt

Abb. 43.



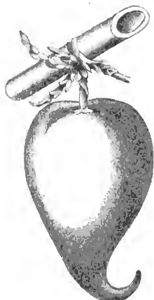
Querschnitt durch ein Stück einer Bambushalmwand, in 25 maliger Vergrösserung. (Nach Schwendener).

sie sich wie Haifischhaut an, der vielen kleinen Knötchen wegen, welche die Kieselsäure darauf abgeschieden hat. Aber auch das gewöhnliche Gewebe ist so hart, dass beim Fällen mit eisernem Beil unter Umständen die Funken stieben können, namentlich wenn der Halm abgestorben und recht trocken ist.

Bezüglich des Blühens und Fruchtens des Bambus kann man sämmtliche Arten in zwei grosse Gruppen eintheilen; die Angehörigen der einen blühen und fruchten, wie unsre Gräser, ebenfalls jedes Jahr, oder doch wenigstens sehr häufig, die anderen nur sehr selten. Zu den ersteren gehören: *Arundinaria Wigthiana Nees* auf den Nilagiris, *Arundinaria falcata* im Himalaya, in Höhen von 2000 bis 3000 m, *Arundinaria Hookeriana*, *Guadua-*, *Chusquea-*Arten u. A. Bei ihnen stehen die Blüthenrispen an der Spitze beblätterter Zweige. Bei anderen, z. B. *Dendrocalamus strictus Nees*, werfen nur einige Halme

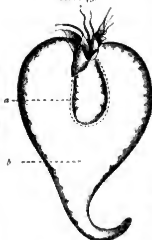
ihre Blätter ab und bedecken sich mit Blüthenrispen, während andere ihre Blätter behalten. Eine beträchtliche Anzahl, namentlich der grossen Arten, braucht eine ziemliche Reihe von Jahren, bis sie fähig sind zu blühen. So berichtet Humboldt von *Guadua angustifolia Kth.* in Neu-Granada, dass sie in zwanzig Jahren nicht geblüht habe, ferner sagt Schweinfurth, dass man den afrikanischen Bambus selten in Blüthe sähe, und Aehnliches verlautet von Jamaica und aus Ostindien. Die Zeitdauer ist für die einzelnen Arten verschieden, von 15 bis 30 Jahren und darüber. Tritt aber dann nach einer grösseren Reihe von Jahren dies Blühen ein, so ist eine eigenthümliche Erscheinung zu beobachten. Mit einem Schlage blühen dann sämmtliche Bäume der gleichen Art, vom ältesten Halm, der vielleicht 40 Jahre, bis zum jüngsten, der noch lange kein Jahr alt ist. So hat man an der Westküste Vorderindiens das gleichzeitige Blühen von *Bambusa arundinacea Retz* in Zwischenräumen von 32 Jahren, nämlich 1804, 1836 und 1868 beobachtet. Dabei blühen in solchen Fällen kleine, aus Ablegern und Stecklingen gezogene Pflanzen zu derselben Zeit wie die Mutterpflanze. Und dazu thut der Ort fast nichts zur Sache, denn ganz junge Ableger, die von einer Mutterpflanze in Algier entnommen waren, blühten etwa zu gleicher Zeit in Paris und an anderen Orten Frankreichs, wie die Mutterpflanze in Algier selbst. Eben so eigenthümlich ist, dass nach dem Blühen und Fruchten alle Halme absterben. Bei einigen Arten ist es sicher festgestellt, dass auch das Rhizom abstirbt; hier muss sich die Pflanze erst wieder aus dem Sämling heranbilden. Bei den meisten Arten jedoch bleibt das Rhizom am Leben und sendet im nächsten Jahre neue Halme aus, die aber klein und dürftig sind. Die Halme des folgenden Jahres sind dann schon etwas stärker, bis etwa nach Verlauf einiger Jahre die volle Grösse wieder erreicht ist.

Abb. 44.



Frucht von *Melocanna Bambusoïdes Trin.*

Abb. 45.



Längsschnitt durch die Frucht von *Melocanna Bambusoïdes Trin.* *a* mehliger Kern, *b* fleischige Hülle.

Woron diese geschilderten Erscheinungen abhängig sind, ist zur Zeit noch nicht völlig festgestellt. Jedenfalls ist das Alter des Baumes nicht die ausschlaggebende Bedingung für das Blühen. Wahrscheinlich üben auch äussere, vielleicht klimatische Factoren noch einen bedeutenden Einfluss aus.

Bei solch allgemeinem Blühen und Fruchten des Bambus wächst die Menge der Samen ins Ungeheure. Diese Samen sind sehr mehlreich und dienen vielfach zur Nahrung, namentlich in Jahren der Noth. In Ostindien werden sie überhaupt gesammelt und, ähnlich wie Reis gekocht, von den ärmeren Volksklassen gegessen. Ja, im Jahre 1812 verhinderte nur das allgemeine Fruchten des Bambus in Indien den Ausbruch einer furchtbaren Hungersnoth, wie Munro erzählt, und auch Schweinfurth giebt an, dass die Eingeborenen Centralafrikas die den Roggenkörnern ähnlichen Bambussamen sammeln und wie Getreide verwenden. Oft aber kann sich auch der so gestiftete Nutzen in Schaden verkehren, wie es sowohl in Brasilien als auch in Indien schon der Fall gewesen ist. Dort hatte die plötzliche Production so grosser Samenmassen, die unbenützt zu Boden fielen, schon mehrfach zur Folge, dass Mäuse und Ratten sich ausserordentlich vermehrten, nach Aufzehrung der Bambussamen aber über die benachbarten Felder sich hermachten und deren Bestand total vernichteten. Solches wird z. B. von den deutschen Colonien in Rio Grande do Sul und St. Catarina in Brasilien berichtet.

Nach Form und Aussehen theilt man die Früchte der Bambuseen in zwei grosse Gruppen. Die Angehörigen der einen sind unsren Getreidekörnern ähnlich, nur etwas länger und dünner wie diese, die der anderen sind, wie schon oben bemerkt, von einer Fruchthülle lose umgeben, welche entweder trocken bleibt oder während des Reifens mächtig anschwellend, den Samen einhüllt. Am besten ist solche Frucht unsrem Kernobst zu vergleichen, wie sie denn im Besonderen nach Form und Grösse einer Birne sehr ähnelt. Abbildung 44 zeigt in dreiviertel der natürlichen Grösse etwa eine solche Frucht von *Melocanna Bambusoïdes Trin.*, Abbildung 45 einen Längenschnitt durch dieselbe. Körner gleich unsren Getreidearten erzeugen die Arundinarieen und Eubambuseen, Früchte mit trockener oder fleischiger Hülle die Dendrocalameen und Melocanneen; diese letzteren speciell würden also als birnentragende Gräser anzusehen sein.

Während wir bei unsren Pflanzen gewohnt sind, dass sich nach dem Beschneiden und Aus-

schneiden von Trieben die übrig bleibenden resp. die neu treibenden um so kräftiger entwickeln, verhält sich der Bambus in dieser Hinsicht gerade umgekehrt. Schneidet man nämlich alle oder zu viele Halme eines Bambusbusches ab, so bringt das Rhizom im nächsten Jahre oder auch durch mehrere Jahre hindurch nur ganz dünne Halme hervor. Ja, man hält in Treibhäusern Arten, welche sonst hohe Stämme bilden würden, durch Ausschneiden der Triebe thatsächlich klein, und so kann es geschehen, dass man Arten, die in ihrer Heimath und im Urzustande zu den Riesen der Bambuswälder gehören, in der Fremde und in Folge der Behandlung des Züchters als Ziersträucher wiederfindet.

Neben den Bambusen mit gerade aufsteigenden Stämmen giebt es aber nun auch noch Bambuslianen. Bei diesen ist der Halm kaum fingerdick und so dünn und schwach, dass er, gleich den echten Schlingpflanzen, hoch in die Bäume hinauf klettert, sich über deren Aeste hinweglegt wie eine Guirlande und lebhaft grün gefärbte Blattbüschel herabhängen lässt. Solche kletternde Bambusen kommen auf Madagascar vor, auf Ceylon *Bambusa debilis.*

Verwendung.

Die Rolle, welche der Bambus im Haushalt der Eingeborenen spielt, ist nicht überall gleich. Am besten kann man sie studiren in Ostasien; bei den Chinesen und Japanern, denn diese haben es am besten verstanden, den Bambus zu ihren Zwecken auszunutzen. Nach ihnen kommen in dieser Hinsicht die Bewohner Indiens und des indischen Archipels. Im äquatorialen Afrika kommt der Bambus, wie schon bemerkt, nur in einigen Arten vor und diese werden nur wenig benutzt, höchstens dient die eine oder andere als Material zu den Gerüsten der Hütten. Zu anderen Zwecken soll sich der afrikanische Bambus, ganz unähnlich den indischen Bambusen, nach den Berichten der dortigen Europäer auch nur wenig eignen, und man geht deshalb damit um, ostindische Arten dort zu cultiviren. Die Indianer Amerikas liessen den Bambus fast völlig unbenutzt; bei ihnen und auch in Afrika hat der Einfluss und Gebrauch der Palme stets überwogen.

Anders in Ostasien, namentlich in China und Japan. Den ärmeren Klassen würde dort ohne den Bambus die Existenz kaum möglich sein. Allgemein wird er hier cultivirt, und auf der Windseite fast jeder, auch noch so armseligen Bauernhütte findet sich ein sorgfältig gepflegtes kleines Bambuswäldchen. Die jungen Schösslinge desselben bilden bei Chinesen und Japanern sowie Malayen ein beliebtes Gemüse, ja werden selbst für den Export eingelegt, während die der kleinen Bambusarten als Spargel und Salat verzehrt werden. Mit den Blättern werden die Betten angefüllt, der Fussboden bestreut, auch zum Verpacken werden sie verwandt.

Ganze Häuser aus Bambus, wie Abbildung 46 eines zeigt, sind in China, Japan und auf dem malayischen Archipel allgemein verbreitet. Sie haben den Vorzug der Dauerhaftigkeit, sind zierlich und luftig und doch fest. Grosse, dicke Rohre verwendet man beim Häuserbau als Balken. Die inneren Wände stellt man her, indem man aufrecht stehende Balken mit durch Spalten der Internodien gewonnenen Bambusstreifen durchflicht oder mit Bambusmatten behängt. Als Fussboden dienen entweder halbirte, neben einander gelegte Halme, die einen gitterartigen, elastisch federnden Boden geben sollen, oder es werden meterlange Internodienstücke halbirt und nach Entfernung der Querwände aufgerollt und gepresst, so dass sie glänzend glatte Bretter bilden. Den Nachtheil, dass sich der Bambus seiner grossen Spaltbarkeit wegen nicht nageln lässt, wissen die Eingeborenen gut zu umgehen mit Hülfe von Holzstücken und Rotangschnüren. Abbildung 47, 48 und 49 zeigen drei solche, verschiedene Verbindungen, zwei mit ganzen, eine mit halbirten Halmen hergestellt. Bambuslatten dienen als Dachsparren, halbirte Bambusglieder als Dachziegel. Die Theater sind in China auch in grösseren Städten stets aus Bambus, und will man ein europäisches Haus dort bauen, so stellt man erst ein grosses Bambushaus her und baut darunter das andere. Die Errichtung eines solchen Bambushauses geht ausserordentlich schnell vor sich, und nichts ist dabei nothwendig, denn Bambus, Messer und Beil und Rotangschnüre.

Abb. 46.



Bambushaus.

Die Möbel im Hause, wie Tische, Stühle und Betten, sind aus Bambus, ebenso werden Matratzen, Kissen und Polster in China mit Bambusfasern gefüllt. Das Haus umgiebt ein Bambuszaun, entweder aus in den Boden gesteckten, abgestorbenen Halmen bestehend oder als lebendiger Zaun aus dornigen Arten gebildet, der dann fast undurchdringlich ist und auch zu Vertheidigungszwecken viel verwandt wird. Auf einer Bambusleiter ersteigt der Malaye sein Pfahlhaus. Sie besteht entweder aus einem einzigen

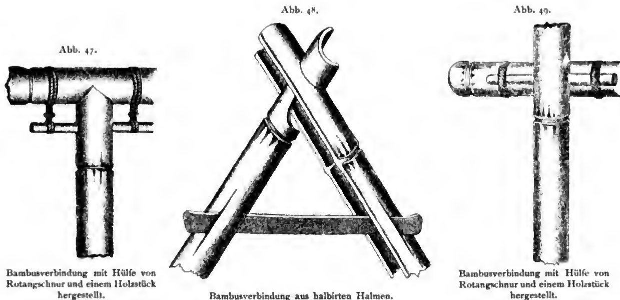


Abb. 47. Bambusverbindung mit Hülfe von Rotangschnur und einem Holzstück hergestellt.

Abb. 48. Bambusverbindung aus halbirten Halmen.

Abb. 49. Bambusverbindung mit Hülfe von Rotangschnur und einem Holzstück hergestellt.

sehr starken Rohr mit nach oben liegenden Einkerbungen, in welche der Fuss tritt, oder aus einem solchen mit zwei Reihen einander gegenüber liegender Oeffnungen, durch welche dünnere Halme gesteckt sind, oder aus zwei Rohren, welche durch Quersprossen mit einander verbunden sind. (Fortsetzung folgt.)

Das Pyrometer nach Chatelier.

Mit zwei Abbildungen.

Es mangelte bisher noch immer an einem verlässlichen Pyrometer für hohe Hitzegrade, das sich gleich gut zum dauernden Messen der Wärme in Schmelz- oder Glühöfen, wie der glühender oder geschmolzener Körper eignet. Die calorimetrische Methode hat neben dem Mangel hinreichender Genauigkeit für alle Fälle auch den, dass die Messung nur für den Zeitpunkt zutrifft, an dem sie ausgeführt wird.*) Es ist aber in vielen Fällen nothwendig, die in Oefen herrschende Wärme unter genauer Messung derselben, andauernd kontrolliren zu können. Das ist z. B. zum Härten von Stahl (Panzerplatten) erforderlich, nachdem wir aus den Untersuchungen Charpys wissen, dass Stahl, je nach seiner Zusammensetzung, nur bei Erwärmung auf gewisse Höhe, wobei nur ein geringer Spielraum zulässig ist, durch Abkühlung den höchsten Härtegrad erlangt. Das Siemenssche Pyrometer (s. *Prometheus* Bd. II S. 101 u. ff.), dessen Einrichtung sich auf die Thatsache gründet, dass der elektrische Leitungswiderstand mit der Temperatur wächst, ist zum Messen der Wärme fester und geschmolzener Körper wenig geeignet. Gleich gut hierfür, wie zur Wärmebestimmung von Gasen, scheinen sich die thermoelektrischen Elemente zu eignen. Das unter Benutzung des Chatelierschen Thermoelements von Keiser & Schmidt in Berlin hergestellte Pyrometer zum Messen von Temperaturen bis zu 1600° C. soll sich im vielseitigsten Gebrauch bewähren. Das Thermoelement, welches von der Firma W. C. Heraeus in Hanau, der bekannten Platinschmelze, hergestellt wird, ist aus zwei Drähten zusammengesetzt, von denen der eine aus vollkommen reinem Platin, der andere aus Platin mit 10 pCt. Rhodium legirt besteht. Sie sind mit dem einen Ende zu einem Kügelchen von etwa 1 mm Durchmesser (Abb. 51) zusammen geschmolzen, während ihre feinen Enden mit kupfernen Leitungsdrähten verbunden sind, die zu einem Galvanometer führen. Wird die Löthstelle erhitzt, so entsteht ein schwacher elektrischer Strom, der mit der Temperatur steigt und einen entsprechenden Ausschlag am Galvanometer bewirkt. Um einer Zerstörung der Elementdrähte vorzubeugen, erhalten dieselben eine dem je-

*) Professor Wiborghs „Termophon" für Wärmemessungen von 300 bis 2000° C. besteht aus etwa 25 mm langen Thoncylindern, die einen kleinen, ungefährlichen Explosivkörper einschliessen, welcher durch Erhitzung unter schwachem Knall explodirt. Die längere oder kürzere Zeitdauer bis zum Eintritt der Explosion entspricht dem zu messenden Hitzegrade, der nach der gemessenen Zeit in einer Tabelle abgelesen wird.

weiligen Zwecke entsprechende Umhüllung, welche für die meisten Fälle, zum Messen der Wärme von Gasen, Wind oder des Inneren von Oefen, aus einer Chamotte- oder Porzellanröhre *B* besteht (Abb. 50). Da es der Königlichen Porzellan-Manufactur in Berlin gelungen ist, Porzellanröhren herzustellen, die bei 1600° C. noch nicht schmelzen, so können auch Messungen bis zu dieser Höhe ausgeführt werden. Das enge Porzellanrohr dient gleichzeitig zum Schutz und zur Isolirung beider Drähte. Geheimer Bergrath Dr. Wedding theilt mit,*) dass er zu Messungen in Schweissöfen über die Elementdrähte Rohrstücke von gewöhnlichen Thonpfeifen gesteckt hat und, nach besonderem Schutz der Löthstelle durch eine Kappe von Asbestpappe, das ganze Element mit Asbestschnüren umwickelte. Diese Schutzhülle hat sich gut bewährt. Auch die Fabrik von Keiser & Schmidt liefert das Pyrometer auf Wunsch mit Asbestschutzhülle.

Das von einem Gehäuse umkleidete Galvanometer (Abb. 50) ist nach dem Princip Deprez-d'Arsonval eingerichtet. Einem in Form eines Rechtecks gewickelten Solenoid wird durch einen Aufhängefaden von hartem, nicht oxydirbarem Metall und einer Spiralfeder aus gleichem Stoff, welche letztere der Drehrichtung des Stromes entgegenwirkt, Strom zugeführt. Durch drei kräftige Magnete, deren Pole mit Eisenpolschuhen versehen sind, ist ein magnetisches Feld hergestellt, in dessen Mitte ein feststehender Eisencylinder die magnetischen Kraftlinien vereinigt.

Das bewickelte Rähmchen schwingt in Folge dessen vollständig aperiodisch, die Ausschläge sind proportional, und da der Zeiger sich ohne Schwingungen einstellt, sind alle Ablesungen schnell und sicher ausführbar. Der Zeiger spielt auf Scalen (Abb. 50), von denen die untere die elektromotorische Kraft in Mikrovolt anzeigt, während auf der oberen Scala die Temperaturgrade abgelesen werden können.

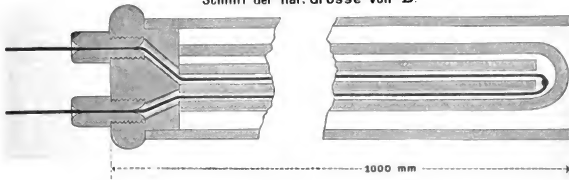
Es ist ein besonderer Vorzug des Instruments, dass das Galvanometer in beliebiger Entfernung vom Ofen, z. B. im Geschäftszimmer, aufgestellt werden kann. Der Widerstand des Leitungsdrahtes vom Thermoelement zum Galvanometer darf ein Ohm nicht wesentlich übersteigen. Als Leitungsdrähte dienen deshalb bis auf 100 m Entfernung isolirte Kupferdrähte von 2 mm Dicke, auf weitere Entfernungen muss noch dickerer Draht verwandt werden. Um an den Verbindungsstellen der Kupfer- mit den Platindrähten

Abb. 50.



Abb. 51.

Schnitt der nat. Grösse von B.



*) Stahl und Eisen 1896 S. 663 u. ff.

nicht neue Thermoströme entstehen zu lassen, sind dieselben, wenn sie sich über die Zimmertemperatur erwärmen, durch Wasser zu kühlen. Bemerkt sei noch, dass diese Pyrometer von der Physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg geaicht werden. a. [4024]

RUNDSCHAU.

Fräulein Eulalia verliess die lärmende Weltstadt, deren schwere Luft ihre zarten Nerven zerrüttet hatte, und begab sich ins Gebirge, wo sie in der würzigen, ozonreichen Atmosphäre dichter Kiefernwälder die verlorene Gesundheit wiederfand.

Solche und ähnliche Phrasen können wir in jedem Roman lesen. Unter diesen Umständen ist es nicht zu verwundern, dass unternehmende Kaufleute es versuchen, für solche Leute, welche sich nicht, wie Fräulein Eulalia, ins Gebirge begeben können, die „ozonreiche“ Luft der Kiefernwälder ins Thal hinab zu bringen. Es ist eine ganze Industrie daraus entstanden, die jungen Schossen der Latschenkiefer *(Pinus Pumilio)* zu sammeln und aus ihnen das aromatische Oel abzudestilliren, welches dann, mit Weingeist gehörig verdünnt, als „Kiefernnadelduft“ in den Handel kommt. Ja, neuerdings hat man sogar in Ungarn begonnen, die Latschenkiefer regelmässig für den genannten Zweck zu cultiviren. Gegen diese Industrie lässt sich um so weniger etwas einwenden, als sie einer grossen Zahl von armen Leuten Nahrung verschafft und weil sicherlich dem Zerstäuben von ätherischen Oelen in der Luft ungenügend ventilirter Zimmer ein reinigender und erfrischender Einfluss nicht abgesprochen werden kann. Wie aber kommen die guten Leute, welche solche Luftreinigungsmittel verkaufen, dazu, die erfrischende und reinigende Wirkung ihrer Producte gerade dem Ozon zuzuschreiben? Haben dieselben schon je Ozon gerochen? Sicherlich nicht, denn sonst würden sie wissen, dass es kaum einen widerlicheren Gestank giebt, als den dieses Gases, dessen Name auch von einem griechischen Zeitwort abgeleitet ist, welches mehr im Sinne von „Stinken“ als von „Riechen“ gebraucht wurde. Der Geruch des Ozons ist vollkommen erstickend und dabei so anhaftend, dass man ihn lange Zeit nicht wieder loswerden kann, wenn man einmal mit Ozon zu thun gehabt hat.

Die Ansicht, dass in der Luft der Nadelwälder Ozon enthalten sei, ist vor nahezu fünfzig Jahren geäussert, sehr bald aber widerlegt worden. Wir wissen heute nicht nur, dass kein Ozon in der Waldluft vorhanden ist, sondern auch, dass Ozon in Gegenwart von Terpentinöldämpfen gar nicht existiren kann, sondern sich sofort zersetzen würde. Trotzdem spricht die Welt nach wie vor von der „ozonreichen“ Luft der Wälder und wird auch fortfahren dies zu thun, so lange diejenigen, welche sich für berufen halten, das Publikum zu belehren, derartigen Unsinn verbreiten. Die „ozonreiche Waldluft“ ist uns schon in mehr als einer wissenschaftlichen Abhandlung begegnet und erfreut sich insbesondere grosser Beliebtheit bei den Medicinern; aber das Schönste in dieser Beziehung hat doch vor Kurzem das „wissenschaftliche“ Feuilleton einer grossen Tageszeitung geleistet, in dem es wörtlich heisst: „Die erste grosse Errungenschaft der Chemie war der Nachweis des Ozons in der Luft als deren nothwendigster und wichtigster Bestandtheil.“ (Da wir wörtlich citiren, so können wir nicht umhin, auch den Stil des Originals beizubehalten, so sehr sich auch unsre Feder sträubt, ein derartiges Deutsch zu schreiben.) „Nach der Menge von Ozon in der Luft bestimmt man jetzt im Allgemeinen am sichersten deren Güte.“ In derselben Weise geht es weiter. Und dergleichen Dinge werden im Jahre 1896 nicht etwa im Buxtehuder Lokalblättchen, sondern in einer der verbreitetsten Zeitungen einer Weltstadt gedruckt! Kann es uns da Wunder nehmen, wenn das Publikum, dem ja chemische Dinge überhaupt nicht leicht verdaulich erscheinen, irre wird und desto zäher an ererbten Irrthümern festhält?

Die Wahrheit ist, dass die Luft nur in den seltensten Fällen Ozon enthält, nämlich dann, wenn kurz vorher starke elektrische Entladungen stattgefunden haben. Der eigenartige Geruch des Blitzes, den der Volksmund in Ermangelung einer besseren Bezeichnung „schwefelig“ nennt, rührt von dem gebildeten Ozon her. Glücklicherweise ist die Menge von Ozon, welche bei solcher Gelegenheit sich bildet, äusserst gering. Dabei verschwindet der Ozongeruch sehr rasch, weil das Ozon als heftiges Oxydationsmittel sofort die Verunreinigungen der Luft angreift und sie zerstört, wobei es natürlich auch selbst der Vernichtung anheimfällt. Auf dieser Reinigung der Luft durch das bei einem Gewitter gebildete Ozon beruht die erfrischende Wirkung des Gewitters.

Damit wird uns aber auch sofort klar, wie man auf den seltsamen Gedanken gekommen ist, die Waldluft sei ozonhaltig. Die Waldluft zeigt nämlich durch ihre Wirkung auf unsre Lungen und Geruchsnerven deutlich, dass sie freier ist von den unsre Athmung behindernden organischen Stäubchen und Gasen, als die Luft unsrer Strassen und Häuser. Wir fühlen, dass sie ähnlich auf uns wirkt, wie die durch ein Gewitter gesäuberte Luft. Was lag nun näher, als aus gleicher Wirkung auf gleiche Ursache zu schlussfolgern und auch hier der Gegenwart von Ozon die empfangene Wohlthat zuzuschreiben?

Aber in dieser Schlussfolgerung haben wir uns geirrt. Wohl beruht auch das Wohlthuende der Waldluft auf einem Reinigungsprocess, den dieselbe durchgemacht hat. Aber derselbe ist durch ein anderes Agens zu Stande gekommen als durch das Ozon, nämlich durch den Todfeind desselben, das Wasserstoffsuperoxyd. Dieser Körper ist es, der sich, wie genaue Untersuchungen gezeigt haben, jedesmal dann bildet, wenn Terpentin- oder andere ätherische Oele bei Gegenwart von Wasser frei an der Luft verdampfen. Das Wasserstoffsuperoxyd ist wie das Ozon ein mächtiges Oxydationsmittel, aber es ist auch, wie ich oben sagte, der Todfeind des Ozons, wo beide sich begegnen, zerstören sie sich gegenseitig mit stürmischer Gewalt. Es ergiebt sich daraus, welch schmerzliches Gefühl der chemisch zu denken Gewohnte empfinden muss, wenn die Gutthaten des Wasserstoffsuperoxyds seinem Antipoden, dem Ozon, angerechnet werden!

Das Wasserstoffsuperoxyd bildet sich aber nicht bloss bei der Verdampfung von ätherischen Oelen, sondern auch noch bei vielen anderen Gelegenheiten und ist eigentlich in der Atmosphäre fast immer spurweise vorhanden. Ihm kann in weit höherem Grade, als dem Ozon, die Selbstreinigung der Luft zugeschrieben werden. Es wäre auch schlimm genug, wenn wir immer erst auf ein Gewitter warten müssten, um reine Luft zu bekommen.

Bei der Verdampfung ätherischer Oele bildet sich Wasserstoffsuperoxyd in verhältnissmässig grossen Mengen. Da nun dieser Vorgang keineswegs bloss auf das Terpentinöl beschränkt ist, so ist es unrichtig, wenn Parfum-Verächter

gelegentlich die Behauptung aufstellen, durch das Verstäuben von Kölnischem Wasser und dergleichen würde keine Reinigung der Luft erzielt, sondern nur ein übler Geruch verdeckt. Es findet Beides statt, und für die Luftreinigung hat unsre Lunge eben so viel Verständniss, wie unsre Nase für den angenehmen Kitzel des Wohlgeruches. Dass im Walde, aus dessen zahllosen Nadeln fortwährend ein inniges Gemisch aus Terpentinöl und Wasser abdampft, die Luftreinigung durch Wasserstoffsuperoxyd viel gründlicher vorgenommen wird, als in unsren Wohnräumen durch das Verspritzen einiger Tropfen Kölnisch-Wasser, bedarf wohl keiner besonderen Ausführung. Wir werden es daher nach wie vor Fräulein Eulalia herzlich gerne gönnen, wenn ihre zartbesaitete Natur im Waldaufenthalt die ersehnte Stärkung findet, nur soll sie dann nicht sagen, dass sie dem Ozon das verdankt, was das Wasserstoffsuperoxyd ihr zu Gute gethan hat.

Als Don Miguel de Cervantes vor dreihundert Jahren den Kampf seines ingenioso hidalgo gegen die Windmühlen beschrieb, da entstand ein fröhliches Lachen, welches auch heute noch nicht erloschen ist. Auch der Verfasser dieser Zeilen hat weidlich über den guten Don Quijote gelacht. Dann aber ist er hingegangen und hat Rundschauen über eingewurzelte wissenschaftliche Irrthümer geschrieben und sogar gehofft, dass einer oder der andere das Vorgetragene sich zu Herzen nehmen würde. Welch thörichtes Beginnen! Es ist schwer, eine wissenschaftliche Wahrheit bekannt zu machen, aber viel schwerer, einen wissenschaftlichen Irrthum aus der Welt zu schaffen. Das Unrichtige übt eine fascinirende Wirkung auf die Menschen aus. So wird denn die Welt fortfahren, in „ozonreichen" Wäldern zu wandeln, „Natron" in ihre Speisen zu mischen, sich mit „Bromkali" zu betäuben, mit „Chlorkali" zu gurgeln und mit „Cyankali" zu vergiften, was immer auch die Chemiker dazu sagen mögen. Und in hundert Jahren wird das sogar dem Schreiber dieser Zeilen ganz egal sein.

Witt. [4946]

* * *

Die Schallrichtung sicher zu erkennen ist dem menschlichen Ohre bekanntlich sehr schwierig und es liegt darin ein grosses Hinderniss für die richtige Deutung akustischer Signale zur See. Oft geschieht es, dass ein Kanonenschuss oder eine Dampfpfeife von den Einen nach der Steuerbordrichtung, von Anderen nach der Backbordseite gehört wird. Es wäre daher besonders für Nebelwetter sehr wichtig, einen Apparat zu erhalten, welcher die Richtung der Schallwellen sicher zu bestimmen erlaubte. Herr E. Hardy hat nun in *La Nature* kürzlich einen Apparat beschrieben, der dies so vollkommen wie erreichbar leistet. Auf dem Schiffe werden in so grosser Entfernung von einander, als dies möglich ist, zwei Mikrophone aufgestellt. Jeder dieser um die ganze Länge des Schiffes von einander entfernten Aufnahme-Apparate wird mit einem Telephon verbunden, von denen das mit dem vorderen Mikrophon verbundene an das rechte Ohr gehalten wird, das den Schall vom hinteren Mikrophon herleitende an das linke Ohr. Wird nun ein Signal von einem gerade vor dem Schiffe laufenden Fahrzeuge gegeben, so wird der Beobachter dasselbe in dem Telephon an seinem rechten Ohr um den Bruchtheil einer Secunde früher vernehmen als in dem linken Ohr, und umgekehrt, wenn das Signal von hinten kommt. Ist das Schiff beispielsweise 60 m lang, so kann der Zwischenraum des Schalleintreffens $^1/_5$ Secunde betragen. Fährt das fremde signalgebende Fahrzeug genau seitlich, so wird das Signal beide Mikrophone gleichzeitig erreichen und in beiden Telephonen gleichzeitig, d. h. zusammenfallend gehört werden. Ob es auf der rechten oder linken Seite des Schiffes läuft, kann vielleicht durch zwei ähnliche Mikrophone auf den beiden Breitseiten erkannt werden, wenn die Schiffsbreite gross genug ist, um ein getrenntes Hören der beiden Schallempfänger zu ermöglichen. Ein anderer von demselben Erfinder angegebener Apparat beruht auf der Interferenz der Schallwellen in einem Rohr, welches in zwei Zweige ausläuft, deren Oeffnungen um eine halbe Schallwelle von einander entfernt sind. Dieses Doppelrohr wird horizontal auf einem Stative drehbar aufgestellt und wird, wenn man die Richtung eines Signals feststellen will, nach den verschiedenen Richtungen eingestellt. So bald man die Richtung getroffen hat, in welcher die Schallwellen gehen, und nur dann, hört man in dem Empfänger Interferenzstösse, d. h. der Schall verschwindet mit Anschwellungen abwechselnd. Aber hierbei können wieder Zweifel entstehen, ob die Schallquelle in der gefundenen Richtung vorwärts oder zurück liegt, doch ist die Unterscheidung zwischen gerade entgegengesetzter Richtung verhältnissmässig leichter. In Anbetracht der verschiedenen Tonhöhe von Glockensignalen, Dampfpfeifen, Nebelhörnern u. s. w., für die verschiedene Interferenzhörner nöthig sein würden, scheint die ersterwähnte Methode, welche Richtung und Winkel der Tonquelle wenigstens annähernd schätzen lässt, leichter anwendbar und zweckmässiger.

E. K. [4800]

* * *

Ueber den Cordit, dessen zerstörender Einfluss auf die Geschütze beim Schiessen bereits früher (*Prometheus* Bd. VII, S. 269) erwähnt wurde, sind auch nach den diesjährigen englischen Flottenübungen wieder ungünstige Nachrichten eingelaufen. Drei Stahlgeschütze sollen beim Schiessen ganz untauglich geworden sein. Dieser Einfluss des Cordits ist um so auffallender, als die ausgedehnten Versuche zur Feststellung seiner chemischen Beständigkeit bei längerer Lagerung auf Schiffen während weiter Reisen (vgl. *Prometheus* Bd. V, S. 766) mit wechselndem Klima zu günstigen Ergebnissen geführt haben sollen und seine Wärmeentwickelung nach den sorgfältigen Untersuchungen von Macnab und Ristori noch hinter der anderer rauchschwacher Pulversorten zurückbleibt. Nach diesen Untersuchungen beträgt die Verbrennungswärme des französischen Blättchenpulvers BN (Boulanger nouvelle = neues rauchschwaches Pulver) 833, des Cordit 1253, des deutschen Würfelpulvers C/89 1291, des italienischen Ballistit (Filit) 1317, des Nitroglycerins 1652, der Schiesswolle von 13,3 pCt. Stickstoffgehalt 1061 Calorien. Cordit besteht aus 37 Theilen Schiesswolle (von 13,3 pCt. Stickstoffgehalt), 58 Theilen Nitroglycerin und 5 Theilen Vaselin. Das Vaselin ist ihm zur Herabdrückung der Verbrennungswärme, in Rücksicht auf die Schonung der Waffen, zugesetzt worden, ein Zweck, den es in der That auch erfüllt, aber, wie die Erfahrung zeigt, ohne Schonung der Waffen.

J. C. [4932]

* * *

Tiefseekrabben. In dem Bericht, welchen der Fürst Albert I. von Monaco über die zoologischen Ergebnisse seiner Forschungsreise auf der *Prinzess Alice* der Pariser Akademie vorgelegt hat, wird eines sonderbaren Verhaltens gewisser grosser Tiefseekrabben (Geryoniden) gedacht, die sich aussen an die Tiefennetze angeklammert

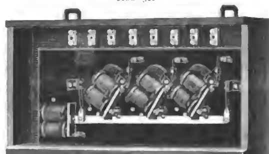
hatten und sich so bis auf das Schiff emporziehen liessen. Eine einfache Oeffnung ihrer Scheren hätte genügt, sie zu befreien und sie ins Wasser zurückfallen zu lassen, als sich die Netze über die Meeresfläche erhoben, aber sie liessen nicht los, und es fragt sich nun, ob dieses Festklammern freiwillig oder krampfhaft und gezwungen war. Ursprünglich hatten sie sich offenbar angeklammert, um durch die Maschen zu der reichen Beute zu gelangen, die sich innerhalb des Netzes angesammelt hatte, und man könnte denken, dass die Furcht, die nahe Beute zu verlieren, sie dort festhielt. Andererseits kann man denken, dass die Abnahme des gewaltigen Luft- und Wasserdrucks und die Zunahme der Wärme beim Emporziehen ihnen Bewusstsein und Selbstbestimmungsfähigkeit geraubt hat, so dass die Füsse automatisch die Stützen festhielten, an denen sie sich unten festgeklammert hatten. *(Comptes rendus de l'Académie des sciences.)*

E. K. [4876]

* * *

Elektrische Treppenbeleuchtung. (Mit drei Abbildungen.) Die zeitweise Treppenbeleuchtung, die in unsrer nachtlebigen Zeit und bei der nicht unberechtigten Sparsamkeit der Hauswirthe längst ein dringendes Bedürfniss ist, haben die Elektrotechniker zwar schon seit mehreren Jahren verwirklicht, aber sie ist ihrer Kostspieligkeit wegen auf verhältnissmässig wenige Häuser reicher Leute beschränkt geblieben. Im Allgemeinen bezwecken diese Einrichtungen, Flur und Treppe stockwerkweise zu erleuchten und die Lampe dann selbstthätig auslöschen zu lassen, wenn die des nächsten Stockwerks sich entzündet. Für eine so kurze Brenndauer ist eine Hausbatterie aus kräftigen Zink-Kohle-Elementen, oder eine Sammlerbatterie ausreichend, welche noch den Vortheil gewähren, dass die Beleuchtung durch Drücken auf einen Contactknopf hervorgerufen werden kann. Bei den neuesten derartigen Einrichtungen wird zu diesem Zweck durch die Contactvorrichtung ein Triebwerk ausgelöst, welches auf eine bestimmte Laufzeit, der zum Ersteigen der Treppe eines Stockwerks gehörenden Zeit entsprechend, eingestellt ist. Mit dem selbstthätigen Unterbrechen des Ganges erlischt dann auch die Glühlampe. Es ist begreiflich, da diese Laufwerke in Rücksicht auf Billigkeit so einfach wie möglich ausgeführt zu sein pflegen, dass sie häufig versagen, entweder zu schnell laufen und die Lampe löschen, bevor noch die Treppe erstiegen ist, oder zu langsam, auch wohl ohne Aufhören fortlaufen und die Lampe brennen lassen, und so durch grossen Stromverbrauch die Batterie bald erschöpfen.

Abb. 52.



Diese Uebelstände hat die Fabrik von Mix & Genest in Berlin in der ihr patentirten Einrichtung dadurch beseitigt, dass sie für jede Lampe einen als Relais dienenden Elektromagneten einschaltete, welcher durch den Druckknopf des entsprechenden Stockwerks bethätigt wird und die Lampe entzündet. In Abbildung 52 ist ein solches Contactwerk für 4 Stockwerke, also drei Glühlampen, dargestellt, der eine Elektromagnet dient gemeinsam für alle Lampen zur Abstellung des zugehörenden Relais. Die Lampen werden entweder gelöscht, wenn im nächsten Stockwerk die Lampe durch einen Druck auf den andern Knopf (s. Abb. 53) für das zurückliegende Stockwerk, eingeschaltet, oder die Flurthür des nächsten Stockwerks geöffnet wird. Im letzteren Falle ist der in Abbildung 54 dargestellte Streichcontact oberhalb der Thür so angebracht, dass ihre obere Kante die Rolle gegen die darüber liegende Feder und durch den so bewirkten Stromschluss mit dem Ausschaltungs-Elektromagneten die Flamme löscht. In ähnlicher Weise lässt sich die Beleuchtung von Korridoren, Schlafzimmern oder Räumen, die nur auf kurze Zeit betreten werden sollen, einrichten.

Abb. 53.

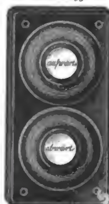


Abb. 54.



r. [4830]

* * *

Die Luftspiegelung auf dem Genfersee. Lichtstrahlen, welche über die Fläche eines grossen Wasserbeckens in unser Auge gelangen, beschreiben verschiedene Kurven, deren Krümmungen davon abhängen, ob das Wasser oder die Luft wärmer ist, wodurch bei ruhigem Wetter Schichtungen der Luft von verschiedener Dichte entstehen, durch die zwei Haupttypen der Luftspiegelung erzeugt werden:

1. Die Luftspiegelung oder eigentliche Mirage über wärmerem Wasser bei kälterer Luft charakterisirt sich durch die Annäherung des Horizont-Centrums, durch die Uebertreibung der scheinbaren Krümmung der Wasserfläche, Erscheinung ausserordentlicher Auszackungen der Wellen in der Horizontlinie und endlich durch die Ausbildung einer symmetrischen Spiegelung unter der sogenannten kaustischen Ebene. Diese Spiegelung täuscht eine scheinbare Reflexion der über dem Wasserhorizont liegenden Scenerie vor, wie bei der Wüstenspiegelung, wo sie das Bild weiter Wasserbecken erzeugt.

2. Die Luftspiegelung über kälterem Wasser, wenn die Luft wärmer ist (im Norden Kimmung genannt) charakterisirt sich durch Entfernung des Horizontkreises, Höhlung der Wasserfläche, Erhebung des Horizonts, so dass entfernte Gegenstände, die in Folge der Erdrundung hinter vorgelagerten Objecten verdeckt sind, sich über dieselben zu erheben scheinen und sichtbar werden, und endlich durch vertikale Niederdrückung der dicht an der Wasserfläche in grösserer Entfernung befindlichen Gesichtspunkte.

Zwischen diese beiden entgegengesetzten Typen reihen sich die sonderbaren Erscheinungen ein, welche man als

Fata Morgana und Fata brumosa bezeichnet, sowie die noch unerklärte Erscheinung der Spiegelung über kaltem Wasser, welche sich zeigt, wenn die Temperatur der Luft sich allmählig über die des Wassers erhebt. Die Spiegelung über kaltem Wasser bietet sonst dieselben Eigenthümlichkeiten wie die über wärmerem Wasser, mit der Ausnahme, dass das untere Bild zwar dem oberen gegenüberliegt, aber ihm nicht symmetrisch ist, sofern die vertikalen Linien dieses scheinbaren Spiegelbildes stark, oft bis auf ein Drittel derjenigen des oberen Bildes, verkürzt erscheinen.

Diese Luftspiegelungen auf den schweizer Seen wechselten nach einer Mittheilung Forels an die Pariser Akademie mit der Tageszeit. Am Morgen, wenn das Wasser wärmer als die Luft ist, erblickt man die Wüstenspiegelung, der Horizont ist niedergedrückt, und man sieht dessen scheinbares Spiegelbild im Wasser. Gegen zehn Uhr wird die Luft im Sommer wärmer als das Wasser, dann tritt die nordische Kimmung über dem kälteren Wasser mit Erhebung des Horizonts und verzerrten Bildern desselben auf. In der Mitte des Nachmittags erhebt sich eine Brise und führt einen von schweizer und italienischen Physikern vielfach studirten Wechsel herbei: das reflectirte Bild erhebt sich über die Seefläche und ruht auf einem rechtwinklig gestreiften Bande. Diese Erscheinung, welche sich zur Fata morgana entwickeln kann, wenn die Brise auf einen sehr stillen Morgen folgt, wobei auf der einen Seite des Horizont-Segments mit den phantastischen Mischungen Luftspiegelung, auf der anderen Kimmung zu bestehen pflegt, dauert nur kurze Zeit und macht von Neuem der Kimmung über kaltem Wasser Platz, die Horizontlinie erhebt sich, die Wasserfläche erscheint concav, weil die Erhebung nach beiden Seiten zunimmt, das reflectirte Bild ruht auf der Wasserfläche. *(Comptes rendus de l'Académie 20. Juli 1896.)* [4868]

* * *

Elektrische Güterzug-Locomotiven in Amerika. Wie wir der *Oesterreichischen Eisenbahn-Zeitung* entnehmen, ist man in Amerika in der Verwendung elektrischer Locomotiven jetzt einen Schritt weiter gegangen, indem man dieselben auf der „Baltimore- and Ohio-Railroad" nunmehr auch zum Fortschaffen schwerer Güterzüge verwendet.

Diese von der „General-Electric-Company" gebauten Maschinen stehen den stärksten Dampflocomotiven weder an Grösse noch an Gewicht nach. Alle vier Achsen werden direct angetrieben, so dass ihr gesammtes Gewicht von 86 Tonnen als Adhäsionsgewicht nutzbar gemacht wird. Der Durchmesser der Triebräder ist 1612 mm. Die vier Elektromotoren sind an federnden Traversen aufgehängt; sie sind als Hauptstrom-Motoren gewickelt, haben sechs Pole, sechs Kohlenbürsten und Trommelanker. In Folge ihrer Aufhängung können sie sich etwas mit der Armatur mitdrehen und vermindern so den Stoss beim Anfahren. Die Ankerwelle ist direct, aber, um die Gleitstösse abzuschwächen, nicht starr mit der Triebachse verbunden; sie ist zu diesem Zwecke hohl und umschliesst die letztere. An beiden Enden trägt sie Sterne von Gussstahl, deren Speichen klammerartig unter Vermittelung von Gummipuffern in diejenigen des Triebrades eingreifen. Die Gummizwischenlagen ermöglichen die in Folge der federnden Aufhängung des Motors auf dem Untergestell und des Untergestells auf der Radachse entstehende excentrische Verschiebung zwischen Ankerwelle und Radachse.

Die oberirdische Zuleitung besteht aus zwei Z-Eisen, die gegen eine Deckplatte genietet sind und nach unten einen Schlitz für die Trolley frei lassen. Diese Z-Eisen sind durchschnittlich 9 m lang; der elektrische Contact zwischen den einzelnen Stangen wird durch kupferne Schienen hergestellt. [4901]

* * *

Luigi Orlando, der bedeutendste Schiffbauer Italiens, ist im Alter von 82 Jahren auf seiner Villa in der Nähe von Livorno gestorben. Die grossartige Schiffswerft „Gebrüder Orlando" in Livorno hat seinen Namen in der ganzen Welt bekannt gemacht. Er begann seine Laufbahn in einer von seinen Brüdern und ihm angelegten Schiffsbau-Werkstatt in Genua; 1856 hatte sie eine solche Bedeutung erlangt, dass unter den Auspicien Cavours die *Sicilia*, der erste eiserne Dampfer Italiens, von Stapel gehen konnte. Luigi Orlando übernahm dann die Leitung der Werft Ansaldo in Sampierdarena, die er auch zu hoher Blüthe brachte. Dann gründete er auf Anregung der Regierung mit seinen Brüdern die Livorneser Werft, die jetzt 100000 Quadratmeter umfasst mit Werkstätten im Umfang von 40000 Quadratmetern und 1500 Arbeitern. Hier entstehen die Kriegsschiffe der italienischen Marine, hier ist auch der Koloss *Lepanto* gebaut. Orlando in erster Linie ist es zu danken, wenn Italien auf dem Gebiete der Schiffsbaukunst auf eigenen Füssen steht. [4911]

* * *

BÜCHERSCHAU.

Ahrens, Dr. Felix B., Prof. *Handbuch der Elektrochemie.* Mit 281 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8°. (VIII. 540 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 13 M.

Die Leichtigkeit, mit welcher durch die Einführung der Dynamomaschine und ihre fortschreitende Entwickelung starke elektrische Ströme verfügbar geworden sind, die wirthschaftlich günstige Art ihrer Gewinnung haben eine lebhaftere Entwickelung auf einem Gebiete der Chemie herbeigeführt, welches in neuerer Zeit häufig, aber mit Unrecht, als ein neues bezeichnet wird. Die chemischen Wirkungen der Elektricität sind so lange bekannt, wie diese Kraft selbst, und seit Sir Humphrey Davey, welcher zuerst die Elektricität in den Dienst des Chemikers stellte, hat man nicht aufgehört, ihr von chemischer Seite die nöthige Aufmerksamkeit zu widmen. Die elektrochemische Theorie von Bercelius, welche in der modernen Jonentheorie eine moderne und glückliche Auferstehung gefeiert hat, forderte zur Betrachtung der chemischen Wirkungen elektrischer Ströme heraus, und grosse Forscher, wie Bunsen, haben auf diesem Felde unvergängliche Lorbeeren gesammelt. Wenn trotzdem die Anschauung Fuss fassen konnte, dass in der heutigen Elektrochemie etwas Neues gegeben sei, so liegt sie begründet in dem Umstande, dass wir erst seit Kurzem in der Lage sind, der elektrochemischen Arbeit eine wirthschaftliche Bedeutung zuzuerkennen und die Elektricität in den Dienst der chemischen Technik zu stellen. Damit ist es, wie immer in solchen Fällen, nothwendig geworden, die quantitativen Verhältnisse sorgsamer zu berücksichtigen, als es früher geschehen ist. Es kommt uns heute nicht mehr allein darauf an,

ob wir durch Anwendung der Elektricität zu irgend einem Ziele überhaupt gelangen können, sondern ganz besonders auch darauf, welcher Aufwand von elektrischer Kraft dazu erforderlich ist. Dieses und der Umstand, dass wir es uns an blossen Laboratoriumsversuchen nicht mehr genügen lassen, sondern an die Massenerzeugung verkäuflicher Waare mit Hülfe der Elektricität herangegangen sind, bringen es mit sich, dass der Chemiker, der heute elektrochemisch arbeiten will, sich nicht mehr damit begnügen darf, so und so viele Elemente an einander zu reihen, sondern wohl bewandert sein muss in den Methoden der Theilung und Regelung des Stromes. Auf solche Dinge haben daher auch die modernen Schriften über elektrochemische Arbeiten Rücksicht zu nehmen. Die Lücke, welche in unsren älteren Lehrbüchern auf diesem Gebiete noch besteht, auszufüllen, sind die heute so zahlreichen Abhandlungen und Lehrbücher über elektrochemische Arbeiten bestimmt. Es wird eine Zeit kommen, wo die Grundzüge der Handhabung elektrischer Kraft eben so sehr als bekannt vorausgesetzt oder bloss in einleitenden Capiteln chemischer Lehrbücher besprochen werden werden, wie es heute mit der Wärme der Fall ist. Wie es heute keinem Menschen einfällt, ein Lehrbuch bloss über diejenigen chemischen Processe zu schreiben, welche bloss unter Zufuhr von Wärme verlaufen, so wird man es dann für eine Inconsequenz halten, die elektrochemischen Vorgänge abzusondern von den chemischen Vorgängen überhaupt. So lange uns aber die Zuhülfenahme der Elektricität für chemische Arbeiten etwas Neues und Ungewohntes ist, so lange brauchen wir auch litterarische Arbeiten, welche sich der dankenswerthen Aufgabe unterziehen, uns einzuführen in Methoden, die uns noch ungewohnt sind. Trotzdem darf man die vorstehenden Erwägungen nicht ausser Acht lassen, wenn man an die Beurtheilung derartiger Werke herantritt, man darf nicht ausser Acht lassen, dass Lehrbücher der Elektrochemie, so vollständig sie auch das vorhandene Material erörtern mögen, in letzter Linie doch nichts Anderes sind, als Nachträge und Ergänzungen unsrer chemischen Lehrbücher überhaupt, und dass ihr Schwerpunkt zu suchen ist nicht in dem, was sie uns auf dem Gebiete der Chemie lehren, sondern in der Berücksichtigung der physikalischen Bedingungen, unter denen sich gewisse chemische Processe abspielen. Von diesem Standpunkte aus ist auch das vorliegende Werk aufzufassen, und es kann sogleich gesagt werden, dass es als eine nützliche Bereicherung unsrer chemischen Litteratur aufzufassen ist. Mit richtigem Blick hat der Verfasser den grössten Nachdruck gelegt auf die Besprechung der physikalischen Grundsätze, nach denen sich elektrochemische Vorgänge vollziehen, auf die Stromstärke und Spannung, welche bei den verschiedenen bis jetzt vorgeschlagenen Verwendungen der Elektricität erforderlich sind, und auf die Construction der eigenartigen Apparate, welche für die Ausführung der verschiedensten elektrochemischen Arbeiten haben ersonnen werden müssen. Zwei Richtungen sind es hauptsächlich, in welchen die Elektricität uns auf chemischem Gebiete schon jetzt grosse Dienste geleistet hat: einerseits für analytische Arbeiten, andererseits für die Gewinnung von Metallen und einfache Verbindungen derselben in grossem Maassstabe. Mit Rücksicht auf die zahlreichen Anleitungen zur elektrochemischen Analyse, die wir bereits besitzen, hat der Verfasser dieses Gebiet nur kurz behandelt, weit ausführlicher dagegen das andere. Zum Schlusse ist er übrigens auch den wenig zahlreichen Beobachtungen gerecht geworden, welche man bis jetzt über die Anwendung elektrischer Kraft bei organischen Arbeiten gemacht hat. Dem Uebelstand, der allen Publicationen über elektrochemische Dinge anhaftet, dass nämlich die Verfasser derselben mehr über Vorschläge berichten können, als über endgültig feststehende Resultate, hat der Verfasser sich natürlich eben so wenig entziehen können, wie irgend ein anderer. So alt die fundamentalen Grundlagen der Elektrochemie sind, so haben wir es doch bei ihrer wirthschaftlichen Ausbeutung mit einer noch sehr unreifen Frucht zu thun, die noch der sorgfältigsten Pflege und Wartung bedarf, ehe sie in Wirklichkeit sich als die grossartige Errungenschaft erweisen wird, als welche man sie heute in Anticipation ihres späteren Werthes darzustellen beliebt. Es verhält sich mit ihr, wie mit den ungeheuren Länderstrecken, welche von den Pionieren des fernen Westens in Besitz genommen werden. Noch sind sie fast in ihrer ganzen Ausdehnung von Urwald bestanden, in den nur mühsam hier und dort eine Lichtung gehauen ist. Auf solchen Lichtungen erntet der fleissige Siedler den mässigen Ertrag seines Fleisses. Aber indem er dies thut, schwelgt er in dem Gedanken an den märchenhaften Reichthum, den erst seine Enkel wirklich ihr Eigen nennen werden. So sind auch die thatsächlichen, in statistischen Zahlen ausdrückbaren Erfolge der Einführung elektrischer Methoden in die chemische Industrie bisher durchaus bescheidene gewesen. Erst ein kommendes Geschlecht von Chemikern wird uns dafür danken, dass wir den Boden urbar machten, auf dem es reiche Ernte einheimst.

WITT. [1904]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Liesegang, F. Paul. *Die richtige Ausnutzung des Objectives.* Wie erreicht man in jedem Falle bei scharfer Tiefenzeichnung die grösstmöglichste Lichtstärke? 8°. (44 S.) Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag. Preis 1,50 M.

Meisterwerke der Holzschneidekunst. 211.—216. Lieferung. (XVIII. Bd., 7.—12. Lfg.) Fol. (à 9 Blatt Holzschn. u. 4 S. Text.) Leipzig, J. J. Weber. Preis à 1 M.

Schwartze, Theodor, Ing. *Katechismus der Elektrotechnik.* Ein Lehrbuch für Praktiker, Chemiker und Industrielle. 6. vollst. umgearb. Aufl. Mit 256 i. d. Text gedr. Abbildgn. 8°. (XV, 426 S.) Ebda. Preis gebd. 4,50 M.

Bendt, Fritz. *Katechismus der Differential- und Integralrechnung.* Mit 39 i. d. Text gedruckt. Fig. 8°. (XVI, 267 S.) Ebda. Preis gebd. 3 M.

Cranz, Dr. Carl, Prof. *Compendium der theoretischen äusseren Ballistik.* Zum Gebrauch von Lehrern der Mechanik und Physik an Hochschulen, von Artillerieofficieren, Instructoren an Schiessschulen, Artillerieschulen und Kriegsakademien, Mitgliedern von Artillerie- und Gewehr-Prüfungscommissionen, Gewehrtechnikern. Mit 110 Fig. i. Text. (XII, 511 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 20 M.

Foerster, Dr. Wilh., Geh. Reg.-Rat Prof. *Wissenschaftliche Erkenntnis und sittliche Freiheit.* Sammlung von Vorträgen und Abhandlungen. (Vierte Folge.) gr. 8°. (282 S.) Berlin, Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhdlg. Preis 4 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 370. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 6. 1896.

Die Bedeutung der Schmetterlingsblüthler als Stickstoffsammler und die Boden-Impfung.

Von N. Freiherrn von Thuemen.

Bis vor etwa zehn Jahren kannte die Wissenschaft keinen Unterschied zwischen den verschiedenen grünen Pflanzen bezüglich ihrer Nahrungsaufnahme. Es galt die Lehre, dass alle genügend mit Blattgrün ausgestatteten Gewächse aus den unsre Atmosphäre bildenden Luftarten sich nur die kohlenstoffhaltigen Bestandtheile aneignen können, während sie hinsichtlich der Mineralstoffe und des Stickstoffes auf die Nahrungsentnahme aus dem Erdboden angewiesen seien. Als einzige unmittelbare Stickstoffquelle der höheren Pflanzen wurde die Salpetersäure angesehen; nur diese und ihre Vorformen (organische Stickstoffverbindungen und schwefelsaures Ammoniak, welche sich im Erdboden schliesslich in Salpetersäure umsetzen) sollten geeignet sein, die für die Bildung der stickstoffhaltigen pflanzlichen Bestandtheile erforderlichen Baustoffe zu liefern.

Im Gegensatze zu dieser wissenschaftlichen Lehre stand zwar die Jahrhunderte alte Erfahrung des praktischen Landwirthes, dass gewisse Pflanzen, nämlich Kleearten und Hülsenfrüchte, deren Ernteproducte sehr grosse Mengen an Stickstoff enthalten, auch noch auf sehr ausgesogenem, armem Boden hohe Erträge geben, und dass nach ihnen angebaute andere Culturgewächse, wie z. B. die viel Nährstoffe im Boden beanspruchenden Halmfrüchte, ohne neue Düngung bedeutend höhere Erträge lieferten, als vorher. Durch den Anbau der Kleearten und mancher Hülsenfrüchte wurde also augenscheinlich der Ackerboden verbessert, ertragsfähiger gemacht. Der einsichtsvolle praktische Landwirth trug dieser Thatsache auch durch eine angemessene Aufeinanderfolge der verschiedenen Culturpflanzen gebührend Rechnung und nannte die Kleearten und Hülsenfrüchte „bodenbereichernde“ Pflanzen, im Gegensatz zu den anderen Gewächsen, Getreidearten, Oelfrüchten u. s. w., welche grosse Anforderungen an den Düngungszustand eines Feldes machen und dessen Pflanzennährstoffe in hohem Maasse in Anspruch nehmen.

Die Wissenschaft hatte bis vor einigen Jahren keine stichhaltige Erklärung für dieses so verschiedene Verhalten der schmetterlingsblüthigen einer- und der übrigen Culturpflanzen andererseits, bis man endlich erkannte, dass der eigentliche Grund hierfür der ist, dass den Kleearten und Hülsenfrüchten, ja wohl sicherlich überhaupt allen zu den Schmetterlingsblüthlern gehörenden Gewächsen, in der Regel die Fähigkeit gegeben ist, den freien Stick-

stoff der Atmosphäre, welcher etwas über 79 pCt. von der Gesammtmasse der letzteren ausmacht, zu assimiliren und in organischen Stickstoff überzuführen, zu eiweissartigen Substanzen zu verarbeiten. Diese überraschende Entdeckung ist nebst dem Praktiker Schultz-Lupitz vor Allem den höchst verdienstvollen jahrelangen Forschungen des kürzlich verstorbenen Professors Dr. Hermann Hellriegel zu verdanken, welcher der agriculturchemischen Versuchsstation in Bernburg vorstand.

Hellriegel wies überzeugend nach, dass die Schmetterlingsblüthler eine Ausnahmestellung im Pflanzenreich einnehmen, indem sie allein unter den höheren Gewächsen den elementaren Stickstoff verwerthen können.

Die ihnen dadurch zugewiesene Stelle ist nicht nur in Bezug auf den landwirthschaftlichen Pflanzenbau, sondern auch für den gesammten Haushalt der Natur von höchster Bedeutung.

Die Aufgabe sämmtlicher grünen Pflanzen ist bekanntlich nebst der directen oder indirecten Nahrungslieferung für alles thierische Leben auf Erden die Erhaltung des Kohlenstoffgleichgewichtes in der irdischen Atmosphäre. Bei der Athmung sämmtlicher lebenden Wesen, bei allen Verbrennungs- und Zersetzungsvorgängen, die sich auf der Erde abspielen, werden grosse Mengen von Kohlensäure gebildet, welche in die Luft entweichen. Dadurch würde diese, wenn nicht die Kohlensäure auf einem anderen Wege wieder aus ihr entfernt würde, eine fortwährende Zunahme des Gehalts an diesem nicht athembaren Gase erfahren, und die endliche Folge davon wäre eine solche Anreicherung der Atmosphäre mit Kohlensäure, dass sie jedes thierische Leben unmöglich machen würde. Das in den grünen Pflanzentheilen enthaltene Chlorophyll oder Blattgrün verarbeitet nun unter dem Einflusse des Sonnenlichtes die Kohlensäure der Luft wieder zu organischen Verbindungen und unterhält so den wunderbaren Kreislauf dieses Gases, so dass der Gehalt der Atmosphäre an diesem im grossen Ganzen stets derselbe bleibt.

Eine gleiche Rolle, wie sie sämmtlichen grünen Pflanzen bezüglich des Kohlenstoffgleichgewichtes der Luft zugewiesen ist, spielen nun die schmetterlingsblüthigen Gewächse speciell in Hinsicht auf den Stickstoffgehalt der Atmosphäre. Bei allen Zersetzungsproducten entweicht auch stets ein Theil des in den Proteïnstoffen enthaltenen Stickstoffes in freier, elementarer Form in die Luft, so dass diese, wenn nicht ein anderer Vorgang dem entgegen wirkte, eine, wenn auch langsame, so doch stetige Vermehrung ihres Stickstoffgehaltes und eine Abnahme ihrer Athembarkeit erfahren müsste; in demselben Maasse würde der zur pflanzlichen und thierischen Production zur Verfügung stehende Stickstoff eine stetige Verminderung erfahren, wenn nicht die Mutter Natur für eine Gleichgewichtserhaltung des ungebundenen und gebundenen Stickstoffes in ihrem Haushalte gesorgt hätte. Die Schmetterlingsblüthler sind, wie erwähnt, befähigt, den freien Stickstoff der Atmosphäre zu assimiliren und in organische Substanz umzuwandeln, und erhalten so speciell auch den Kreislauf dieses für alles organische Leben unentbehrlichen Elementes.

Diese wichtige Fähigkeit ist jedoch den genannten Pflanzen nicht ohne Weiteres an und für sich gegeben, sondern an eine unerlässliche Vorbedingung geknüpft, dass nämlich gewisse kleinste Lebewesen, Bakterien, in dem betreffenden Boden vorhanden sind, welche bei der Assimilation des elementaren Stickstoffes die Vermittlerrolle zu spielen haben.

Der Sitz dieser Bakterien sind die an den Wurzeln nahezu aller üppig gedeihenden schmetterlingsblüthigen Pflanzen anzutreffenden knötchenartigen Anschwellungen oder Verdickungen, die sogenannten „Wurzelknöllchen“.

Diese Wurzelknöllchen sind schon seit längerer Zeit bekannt und wurden bereits im Jahre 1858 von Lachmann eingehend untersucht. Ueber ihren Zweck, ihre Entstehung, ihre Nützlichkeit oder Schädlichkeit für die mit ihnen behaftete Pflanze wurden seitdem zahlreiche, sich oft völlig widersprechende Hypothesen aufgestellt, doch erst durch die Forschungen von Hellriegel, Prazmowski u. A. wurde ihre wahre Natur festgestellt und nachgewiesen, dass dieselben ihr Entstehen der Action von kleinen Spaltpilzen, Bakterien, verdanken, welche aus dem Erdboden in die Wurzel einwandern und durch den hierbei entstehenden Reiz eine Hypertrophie der betreffenden Zellen, eine Bildung von knöllchenartigen Verdickungen hervorrufen. Sie leben mit den schmetterlingsblüthigen Pflanzen in einem symbiotischen Verhältniss (Symbiose = Lebensgemeinschaft nennt man die Erscheinung, dass zwei lebende Wesen zum beiderseitigen Vortheil gewissermaassen zu einem einzigen Individuum verschmelzen und in ihrer Ernährung eng auf einander angewiesen sind) und vermitteln deren Stickstoffaufnahme aus der Atmosphäre. Diese den schmetterlingsblüthigen Gewächsen damit verliehene, unter den höheren Pflanzen einzig dastehende Fähigkeit ist für deren Gedeihen und die ungeschwächte Erhaltung der Arten von um so höherer Bedeutung, als alle Theile dieser Pflanzen, insbesondere ihre Samen, äusserst stickstoffreich sind, und als ungemein viele Arten gerade dieser in hohem Maasse stickstoffbedürftigen Gewächse auf mehr oder weniger armen Bodenarten wild wachsen, wo ihnen auf normalem Wege der zum Aufbau ihrer Organe erforderliche Stickstoff niemals in genügender Menge zur Verfügung stände. Indem

die Natur diesen Pflanzen die Bakterien, die den elementaren Stickstoff zu assimiliren vermögen, als Ernährungs- und Lebensgenossen hinzu gesellte, hat sie einen Ausgleich geschaffen und gerade diese Pflanzen befähigt, auch auf ärmerem Erdreiche gut zu gedeihen, da sie von dem Bodenstickstoff ziemlich unabhängig sind und aus dem unermesslichen Vorrathe der Luft schöpfen.

Jedenfalls, das steht ausser allem Zweifel, sind es die Bakterien, welche die Assimilation des freien Stickstoffes in den Wurzelknöllchen besorgen und diesen der Genossin zur Verfügung stellen.

Die Bakterien ihrerseits ziehen aus diesem Verhältniss den Vortheil, dass sie sich auf Kosten der von den Pflanzen gebotenen organischen Nährstoffe massenhaft vermehren und nach dem Tode in vermehrter Anzahl in den Boden zurückgelangen.

Wie die Vorgänge sich bei der Stickstoffaufnahme aus der Luft abspielen, das ist in der Hauptsache noch völlig dunkel, und erst weiteren Forschungen bleibt es vorbehalten, über die vielen hierbei in Betracht kommenden Einzelfragen das Licht der Erkenntniss auszugiessen.

Welche eminente Bedeutung diese, wie festzustehen scheint, den Schmetterlingsblüthlern allein verliehene Eigenschaft, mit Hülfe mikroskopisch kleiner Lebewesen den elementaren Stickstoff der Luft zu fixiren und in organischen Stickstoff zu verwandeln, für den landwirthschaftlichen Betrieb besitzt, geht schon daraus hervor, dass die ungeheure und unerschöpfliche Quelle dieses weitaus werthvollsten und theuersten aller pflanzlichen Nährstoffe nahezu kostenlos zur Verfügung des intelligenten Landwirthes steht. Dieser hat es in der Hand, dieselbe innerhalb gewisser Grenzen nach Belieben auszunutzen und zur Production werthvoller Ernteerzeugnisse heranzuziehen. Er erreicht dies vor Allem durch eine reichliche Düngung dieser Pflanzen mit Phosphorsäure, Kali und Kalk.

Die grünen Pflanzen bedürfen nämlich, um wachsen und gedeihen zu können, Licht, Wärme, Wasser und verschiedener bestimmter Nährstoffe, von denen die Kohlensäure von den Blättern und Stengeln aus der Luft, die übrigen durch die Wurzeln aus dem Boden aufgenommen werden. Die dem Boden entstammenden Nährstoffe sind Stickstoff, Phosphorsäure, Kali, Kalk, Magnesia, Eisenoxyd, Chlor, Natron und Kieselsäure. Alle diese Nährstoffe müssen in einem Erdreich enthalten sein, wenn die Pflanzen gedeihen und wachsen sollen; fehlt nur ein einziger, so ist ein Fortkommen der Pflanzen ausgeschlossen, die Erzeugung organischer Substanz ist unmöglich. Der für den Landmann wichtigste Umstand ist aber der, dass jener Nährstoff, welcher im Verhältniss zum specifischen Bedürfniss der Pflanze in geringster Menge im Boden vorhanden ist, auch als der für die Production der Pflanze einzig maassgebende auftritt; er allein bestimmt die Grösse derselben, während ein Ueberschuss von irgend einem anderen Nährstoffe, und mag derselbe noch so bedeutend sein, vollkommen wirkungslos ist. Man nennt dies das „Gesetz des Minimum“. Ich will diese wichtige Thatsache, welche gewissermaassen als die Grundlage aller rationellen Düngung anzusehen ist, zum Zwecke des besseren Verständnisses der geehrten nicht Landbau treibenden Leser an einem Beispiele etwas deutlicher erklären: Gesetzt, wir hätten in einem Ackerboden alle Pflanzennährstoffe in solch ausgiebiger Menge in aufnehmbarer Form enthalten, dass sie zur Erzeugung von 100 Theilen Erntesubstanz hinreichen, nur ein unentbehrlicher Nährstoff, sagen wir die lösliche Phosphorsäure, sei bloss in solcher Menge im Boden vorhanden, wie sie gerade zur Production von nur 50 Theilen Erntesubstanz unumgänglich nothwendig ist. Was wird nun die Folge sein? Trotzdem mit Ausnahme nur eines einzigen Nährstoffes alle anderen zur Hervorbringung von 100 Theilen genügen würden, wird der betreffende Boden doch nur 50 Theile erzeugen, weil sich, wie erwähnt, nach dem Gesetze des Minimums der Ernteertrag nach der Menge des in geringster Quantität im Boden enthaltenen Nährstoffes, in diesem Falle also der Phosphorsäure, richtet. (Schluss folgt.)

Der Bambus.

Von Dr. Oscar Eberdt.

(Fortsetzung von Seite 74.)

Auf Borneo gebrauchen die Eingeborenen eine in Abbildung 55 dargestellte Lampe. Zwischen die aus einander gebogenen Halmstreifen wird eine Cocosschale gesetzt, die mit Harz gefüllt wird. In China gewinnt man einen Lampendocht aus dem schwammigen Mark, welches sich in jungen Internodien befindet. Dasselbe ist gebrauchsfertig, nachdem man es in Salpeterlösung getaucht und getrocknet hat. Dünnere, mit Harz gefüllte Internodien dienen auf Sumatra als Kerzen.

Abb. 55.



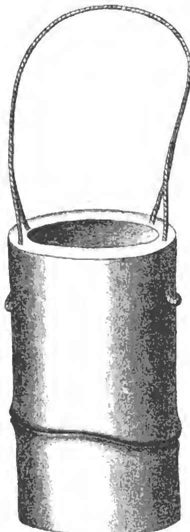
Lampe von Borneo aus einem Bambusrohr mit eingesetzter Cocosschale bestehend.

Das Gestell der echten chinesischen Papierlaternen, die in China selbst in riesigen Mengen verbraucht werden, besteht aus fein gespaltenen Bambusstreifchen. Aus solchen, nur noch viel feineren, durch Spalten des Internodiums gewonnenen Streifchen werden auf Sumatra Becher geflochten, die mit Lack wasserdicht gemacht werden. Es spricht gewiss für die Güte des Lackes, dass

man den Becher völlig umstülpen kann, ohne dass der Lack auch nur rissig wird.

Ist dem Eingeborenen auf Java, Borneo, Celebes oder Sumatra das Feuer ausgegangen, so ist es ihm ein Leichtes, mit zwei recht harten Bambusstückchen neues Feuer zu erzeugen, indem das eine scharfkantige auf dem Rücken eines halbirten anderen trockenen Halmes, unter welchem ein leicht entzündlicher Faserballen liegt, mit steigender Geschwindigkeit hin und her bewegt wird. Das so gewonnene Feuer wird entweder mit einem Bambushalmstück, das aber dabei ein wenig vom Mund entfernt gehalten wird, oder mit einem zweistiefeligen Bambusblasebalg, der auf den Sunda-Inseln z. B. allgemein in Gebrauch ist, angeblasen; ja selbst als Feuerzange, wozu er von den eingeborenen Schmieden vielfach verwandt wird, dient der Bambus wegen seiner bedeutenden Feuerbeständigkeit.

Abb. 56.



Wassereimer aus Bambus.

Abb. 57.



Trinkgefäss aus Bambus auf Java.

Einen fertigen Eimer zum Wasserholen bildet ein Internodium mit Scheidewand als Boden; die Eingeborenen ziehen, um die Handhabung zu erleichtern, durch den oberen Theil einen Strick. Abbildung 56 stellt einen solchen Eimer dar. Längere Halmstücke, deren Scheidewände man durchstösst, gebraucht man als Fässer, in denen sich die verschiedensten Flüssigkeiten ausgezeichnet halten; auch zur Aufbewahrung von Nahrungsmitteln dienen sie. Es existirt kein malayischer Haushalt, der nicht eine ganze Reihe solcher Fässer aufzuweisen hätte. Auf Java bestehen die amtlich geaichten Hohlmaasse aus Bambusinternodien. Trinkgefässe aus Bambus, wie Abbildung 57 eines zeigt, sind allgemein üblich. Aus gespaltenen Gliedern fabricirt der Chinese Lineale und Maassstäbe, aus feinen Streifchen von Bambusholz flicht er ebenso wie der Japaner zierliche Körbchen, Täschchen etc., mit einem solchen Geflecht überzieht er Glas- und Porzellangefässe in geschmackvollster Weise.

Wie bekannt, bedient sich der Chinese der unteren Klassen zum Essen noch heute allgemein der Stäbchen; dieselben sind aus Bambus gefertigt. Quirle, wie man sie aus Draht zum Schlagen von Schaum und Schnee in den Händen unsrer Hausfrauen sieht, der Chinese stellt sie aus Bambus her, indem er einfach die gespaltenen Bambusstreifchen nach innen biegt und dann befestigt. Cigarrenbecher aus einem Stück Bambushalm bestehend und in verschiedenster Form verziert sind in Ostasien so allgemein verbreitet, dass sie von den Reisenden schon gar nicht mehr mitgebracht werden, und Cigarren-Etuis aus geflochtenem Bambus kauft man ja auch bei uns zu Lande billigst. In einem Bambusbüchschen, dessen Deckel gedrechselt ist, führt der Malaye seine Utensilien zum Betelkauen mit sich, ein Bambusspan mit zugeschärfter Kante dient ihm im Nothfalle als Messer, besitzt er aber ein eisernes, so kann er es, falls es stumpf geworden ist, recht gut an einem Bambushalm schärfen. Oben war schon von einem Bambus die Rede, dessen Epidermis mit Kieselsäure-Knötchen stark besetzt ist *(Bambusa longinodis Miq.)*. Diesen benutzt man zum Poliren von Eisen, Knochen und Holz.

Aus der Körnerfrucht der Bambusen, die, wie schon bemerkt, wie Reis behandelt, gegessen wird, backt man ausserdem noch Brot, braut man, wie aus unsrer Gerste, Bier, und die ebenfalls schon erwähnte birnenartige Frucht wird gebacken auch von dem Europäer gern gegessen.

Auch zum Schreiben findet der Bambushalm Verwendung, indem man Buchstaben in die Epidermis einritzt und dieselben dann durch Einreiben von Russ sichtbar macht.

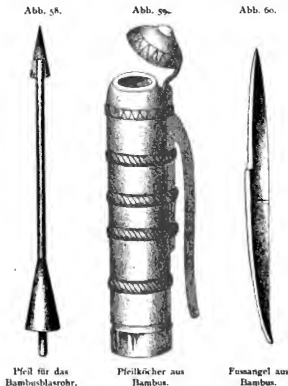
Aber nicht nur den friedlichen Bedürfnissen der Menschen, auch ihren Leidenschaften dient der Bambus in seiner Heimath. Zu heimtückischem Mord werden auf Celebes die feinen, mit Häkchen versehenen Haare verwandt, welche das Blatt des Bambus an seiner Basis umgeben. Dieselben werden unter die Speisen des Opfers gemischt, setzen sich in der Magenwandung fest und erzeugen dort Geschwüre, die langsam, aber sicher den Tod herbeiführen. Lanzen und Wurfspiesse aus Bambus sind wegen ihrer Leichtigkeit und Festigkeit unübertrefflich. Die Spitze wird ent-

weder aus dem Rohre selbst geschnitten und nur durch Feuer etwas gehärtet, oder man bringt eine Eisenspitze am Rohre an. Blasrohre aus Bambus sind auf Java, Borneo etc. allgemein verbreitet und naturgemäss leicht durch Durchstossen der Querwände herzustellen. Die daraus geschleuderten Pfeile, Abbildung 58 zeigt einen solchen, haben eine vergiftete Spitze und am anderen Ende einen das Lumen der Röhre ziemlich genau ausfüllenden Pfropfen aus Wurzelmark, das an Leichtigkeit unsrem Hollundermark vergleichbar ist. Die besten Blasrohre liefert aber Guyana. Dort wächst ***Arthrostylidium Schomburgkii,*** welches Internodien von 5 m Länge und darüber aufweist, die also, ohne jede Zubereitung, als fertige Blasrohre von der Natur geliefert werden. Doch ist diese Bambusart recht selten und wegen ihrer Vorzüge von den Eingeborenen dort hoch geschätzt. Als Pfeilköcher in den verschiedensten Formen, Abbildung 59 stellt deren eine dar, findet der Bambus fast ausschliesslich in seiner Heimath Verwendung.

In ihren Kriegen mit den Eingeborenen hat die holländische Colonialarmee häufig genug zu ihrem Nachtheil erfahren müssen, wie gut dieselben den Bambus zu Kriegszwecken auszunutzen und als Waffe zu gebrauchen wissen; sie hat aber auch selbst gelernt, ihn zu verwenden. So werden von ihr Verschanzungen und Pallisaden schnell aus diesem Material hergestellt, und in den Boden getriebene zugespitzte Bambusspäne in der Form, wie sie Abbildung 60 zeigt, dienen als Fussangeln. Und für den Sanitätsdienst ist in den dortigen häufigen, vielfach in schwer zugängliches Terrain führenden Kriegszügen der Bambus einfach unersetzlich, denn aus keinem Material lassen sich besser und schneller Tragbahren construiren, Arm- und Beinschienen aus halbirten Halmen, die den Gliedern sich fest anschliessen, herstellen.

Und wie unsre Pflanze dem Jäger und Krieger Blasrohr, Pfeil und Lanze liefert, dient sie auch den friedlichen Gewerben. Dem Ackerbauer und Gärtner liefert sie die Stiele zu seinen Geräthschaften, die Röhren zur Bewässerung des Bodens, die Gerüste, an denen sich seine Kletterpflanzen, wie Betelpfeffer, Bohnen u. a., emporranken können. Auf seinen Reisfeldern hängt er Glocken aus einem Bambusinternodium mit einem hölzernen Klöppel auf, Klappern aus Bambus und andere Lärminstrumente, die von einer ebenfalls aus Bambus aufgebauten Wachhütte aus in Bewegung gesetzt werden. Dem Fischer liefert der Bambus die beste Angelruthe, und aus Bambusgeflecht bestehen vielfach die von ihm verwandten Reusen.

Eine ganze Reihe von Industrien, die zum Theil lokale, vielfach aber auch continentale Bedeutung haben, sind einzig und allein auf die Verarbeitung des Bambus gegründet. Hier ist an erster Stelle zu nennen die Papierindustrie. Bambuspapier, mit Fischblase und Alaun geleimt, ist wegen seiner ausserordentlichen Feinheit in Europa hochgeschätzt und wird bei uns namentlich zum Kunstdruck (feinster Abdruck von Holzschnitten, Lithographien, Stahlstichen etc.) benutzt. Dies Papier wird namentlich in China, sowohl im geleimten als auch ungeleimten Zustand, in kolossalen Mengen hergestellt. Die Fabrikationsmethode ist dabei folgende: Der entblätterte Bambus wird in Bündeln, die aus Stücken von 1 bis $1^1/_2$ m Länge bestehen, in grosse Wasserbehälter gebracht, und zwischen die einzelnen Bündel werden Kalklagen gestreut. Nachdem der Bambus drei bis vier Monate in diesem Wasser gelegen hat, ist er völlig weich geworden und wird in


Abb. 58. Pfeil für das Bambusblasrohr. Abb. 59. Pfeilköcher aus Bambus. Abb. 60. Fussangel aus Bambus.

grossen Mörsern zu Brei zerstampft, der, durch vielfaches Waschen mit Wasser völlig von dem Kalk befreit, auf Siebe gegossen wird, bis die Lagen die gewünschte Dicke haben. Vorerst bleiben diese Lagen auf dem Sieb, bis sie etwas trocken geworden sind, dann nimmt man sie ab und trocknet sie künstlich weiter. Fertig getrocknet werden sie schliesslich an der Sonne. In China wird das ungeleimte Papier zum Beschreiben mit Pinsel und Tusche verwandt. Ein auf Java hergestelltes, grobes Bambuspapier dient fast nur zum Verpacken.

An die Papierindustrie schliesst sich naturgemäss die Fächerindustrie. Aus China und Japan werden jährlich für viele Millionen Mark solcher Fächer exportirt. Sie bestehen ganz aus Bambus, sowohl Papier als Gestell. Nur der Stift, welcher die Fächerstäbchen am unteren

Ende zusammenhält, besteht jetzt meist aus einem Stück Messingdraht. Dahingegen ist bei den ebenfalls sehr bekannten chinesischen Sonnenschirmen das sehr geschickt und zierlich hergestellte Gestell zwar ausschliesslich aus Bambus gefertigt, der Ueberzug jedoch meist aus gefirnisstem Maulbeerpapier. Solche Schirme deuten übrigens durch Form, Grösse, Höhe etc. bei den Malayen zugleich die Stellung des Trägers an.

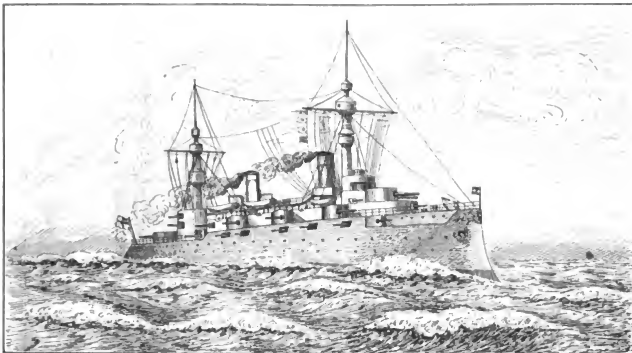
Bambushüte, auf verschiedene Art hergestellt, werden im ganzen malayischen Archipel, in Japan, China und Indien getragen. Auf Java werden sie aus feinsten Bambusstreifchen so ausserordentlich schön geflochten, dass sie, in bedeutenden Mengen exportirt, vielfach in Europa als Panamahüte verkauft werden. Sie sollen geradezu unverwüstlich sein. (Schluss folgt.)

Das neueste und grösste Hochseepanzerschiff der deutschen Flotte.

Mit einer Abbildung.

Das von uns in der Abbildung 61 wiedergegebene Panzerschiff I. Classe wurde im März 1895 auf Stapel gesetzt und erhielt bei seinem am 1. Juli 1896 erfolgten Stapellauf den Namen *Kaiser Friedrich III* in feierlicher Taufe durch Seine Majestät den Kaiser. Mit der Schöpfung dieses Bauwerkes hat die deutsche Kriegsmarine einen gewaltigen Zuwachs in seinen schwimmenden Batterien erfahren. Nicht allein ist es das grösste bis jetzt erbaute Panzerschiff, sondern seine Geschützbewaffnung ist auch die denkbar stärkste. Der oberste Kriegsherr hatte bei allen Constructionen der letzten Neubauten eine möglichst umfangreiche Armirung verlangt, die denn auch bei *Ersatz-Preussen (Kaiser Friedrich III)*, *Ersatz-Leipzig*, dem neuesten und grössten und zugleich ersten Panzerkreuzer der Marine, der sich augenblicklich in Kiel auf der kaiserlichen Werft im Bau befindet, sowie *Ersatz-Freya* zur Ausführung gelangen soll.

Abb. 61.



Das Hochseepanzerschiff *Kaiser Friedrich III*. der Kaiserlich Deutschen Flotte.

Unser neuestes Panzerschiff hat eine Länge von 115 m, seine Breite beträgt 20,4 m, sein mittlerer Tiefgang 7,85 m. Die Wasserverdrängung des Schiffes stellt sich bei diesem Tiefgang auf 11130 Tonnen. Die Geschützbewaffnung besteht in vier 24 cm-Geschützen, welche in Drehpanzerthürmen pivotirt sind. Zwölf 15 cm-Schnellfeuergeschütze befinden sich über das Schiff vertheilt in Einzelkasematten, sechs 15 cm-Schnellfeuergeschütze in gepanzerten Drehthürmen, welche in Nischen zu beiden Bordseiten aufgestellt sind. Zwölf 8,8 cm-Schnellfeuergeschütze sind weiter auf die einzelnen Decks vertheilt; zum Schutz der Bedienungsmannschaft sind alle diese Geschütze, welche mehr exponirt stehen, mit Schilden versehen. Weiter führt das Schiff zwölf 3,7 cm-Maximgeschütze und acht 8,8 cm-Schnellfeuermaschinengewehre. — Ist nun auch die Hauptarmirung der *Brandenburg*-Klasse, deren

Schiffe erheblich kleiner sind, eine grössere, da diese sechs 28 cm-Ringkanonen führen, so ist doch bei unsrem neuerbauten Panzerschiff die allgemeine Feuerthätigkeit eine ganz bedeutend wirkungsvollere. Die Mittelartillerie der *Brandenburg*-Klasse besteht nur aus sechs 10,5 cm- und acht 8,8 cm-Schnellfeuergeschützen, während sich die Kleinartillerie nur aus zwei kleinen Jagdgeschützen und acht Maschinengewehren zusammensetzt. Die Veränderung der Hauptartillerie und die Verstärkung der Mittel- und Kleinartillerie, die dieser neue Panzerschiffsbau erhalten hat, findet ihren Grund in den Erfahrungen, welche man aus dem japanisch-chinesichen Seetreffen im vorigen Jahre in Bezug auf die verheerende Wirkung der Schnellfeuergeschütze mittleren Kalibers gewonnen hat. — Die Torpedobewaffnung besteht bei unsrem Panzerschiff in einem 45 cm-Bug-Unterwasser-Ausstossrohr, vier 45 cm-Breitseit-Ausstossrohren und einem 45 cm-Heck-Ueberwasser-Ausstossrohr. Der Panzergürtel, welcher sich in der Höhe der Wasserlinie um das ganze Schiff zieht, hat eine Stärke von 300 mm und verjüngt nach den Schiffsenden zu auf 100 mm. Zum Schutz der Maschinenanlagen sowie der Munitions- und Torpedoräume hat das Schiff ein Unterwasser-Panzerdeck, welches sich über die ganze Länge des Schiffes erstreckt und 75 mm stark ist; die übrigen Ueberwasser-Panzerdecks erhalten eine Stärke von 65 mm. Vor und hinter den Decksaufbauten erhält das Schiff zwei gepanzerte Barbettethürme für die Hauptarmirung; für die grossen Schnellfeuergeschütze ausserdem Panzerdeckthürme, von denen ein Theil hinter gepanzerten Kasematten aufgestellt ist. Sämmtliche Kommandostände und Munitionsaufzüge sind ebenfalls mit Panzerung versehen. Propeller und Rudervorrichtung werden durch das achtere Unterwasserpanzerdeck geschützt. Den übrigen Panzern I. Klasse fehlt ein solcher Schutz. Die Munitionsaufzüge sind in der Batterie durch einen 250 mm, in der Nebenbatterie durch einen 100 mm starken Panzer gesichert. Der Panzerkommandothurm, welcher sich unterhalb der obersten Brücke vor dem Fockmast befindet und für den Kommandanten bestimmt ist, hat einen 250 mm starken Panzerschutz.

Während die übrigen Panzerschiffe der *Brandenburg*-Klasse eine Maschinenstärke von 9000 indicirten Pferdestärken haben, weist unser Panzerschiff eine solche von 13000 PS. auf. *Kaiser Friedrich III* ist das erste Panzerschiff unsrer Flotte, welches durch 3 Schrauben getrieben wird. Zur Heizung kommen Wasserrohrkessel und Masut zur Verwendung. Das Schiff wird eine Geschwindigkeit von 19 Knoten erhalten, während die übrigen Panzer I. Klasse 16 Knoten Fahrt machen können. Zwei thurmartige Gefechtsmasten mit drei über einander liegenden Marsen und mit Signalraaen ausgerüstet bilden die Takelage des Panzers; der Zugang zu den Gefechtsstellen wird durch Wendeltreppen hergestellt, welche sich im Innern der Thurmmasten befinden. Sämmtliches zum Bau des Schiffskörpers zur Verwendung gekommene Material besteht aus Siemens-Martin-Stahl, alle Panzerungen sind in Harvey-Platten ausgeführt. Die Schiessversuche gegen Harvey-Panzerplatten haben eine bedeutende Ueberlegenheit gegenüber den Nickel-Stahlplatten gezeigt, und so konnte man bei Anwendung dieser Panzerung gleiche Widerstandsfähigkeit mit geringer Panzerstärke verbinden, wodurch man an Gewicht sparen und diesen Vortheil für Maschinenstärke und Geschwindigkeit des Schiffes ausnutzen konnte. Die Gesammtherstellungskosten bis zur Seedienstfähigkeit werden sich auf rund 20 Millionen Mark belaufen. Der Bau wird im Jahre 1898 vollendet sein. —B—. [4791]

Neuere Ergebnisse der Höhlen-Forschung in Amerika.

Von M. Klittke, Frankfurt a. d. Oder.

(Schluss von Seite 70.)

In denjenigen Höhlen Yucatans, deren Schuttkegel eine reiche Vegetation trug, fand man wallartige Jagdschirme aus losen Steinen aufgeführt, hinter denen sich die Indianer bei der Taubenjagd verbergen. Ueber den Boden zerstreut lagen fast überall zahllose Topfscherben, auch bemerkte man mehrfach in feuchten Nischen Thongefässe zum Auffangen des Wassers. In einigen Höhlen fehlten auch nicht die in den Vereinigten Staaten mehrfach vorkommenden Pictographien. So war in der zuerst untersuchten Actun Spukil (Mäusehöhle) eine vom Boden hervorragende grössere Kalksteinmasse zu dem rohen Bilde eines Affenkopfes umgewandelt; in Actun Ceh (Hirschhöhle) entdeckte man Umrisse von Menschen und Thieren, welche in die weissen Stalagmiten eingemeisselt waren; auffallenderweise zeigten dieselben wenig Anklänge an den Stil der bekannten Mayasculpturen. Am häufigsten waren derartige Darstellungen in der Loltun (Fels der Blumen)-Höhle; mehrfach sind hier Stalagmiten in rohe Menschenköpfe umgewandelt, doch herrschen Kreise, Gruppen von Rechtecken etc. vor, ohne sich jedoch den Mayasymbolen zu nähern. In einer Seitenkammer hatte T. Maler, ein dort lebender Deutscher, eine sitzende, bemalte Figur bemerkt, doch versäumte Mercer leider, dieselbe zu besichtigen.

Wenden wir uns nun zu den Ergebnissen der Ausgrabungen. Es wurden im Ganzen 29 Höhlen besucht und in 10 derselben nachgegraben. Dieser verhältnissmässig geringe Procentsatz findet darin seine Erklärung, dass die

Bedingungen, unter denen ein Nachgraben aussichtsreich erschien, nicht häufig vorhanden waren. Zur Vermeidung von unnöthigen Kosten und Zeitverschwendung beschränkte man sich auf solche Höhlen, welche ihrer Lage nach einige Gewähr dafür boten, dass sie für die ersten Einwanderer leicht auffindbar und zugänglich gewesen waren. Dies musste in erster Linie von solchen gelten, die in der Nähe von ehemals blühenden Ortschaften der Mayas, wie Uxmal, Labna, Mayapan, Ticul, Mani und Chichenitza, oder an den Strassen zwischen solchen lagen; ferner musste man diejenigen übergehen, welche nur durch enge, senkrechte Schachte zugänglich waren oder keine Spuren von nachhaltiger Benutzung aufwiesen. Aber auch in denjenigen, welchen man nun mit Spaten und Hacke ihre Geheimnisse zu entlocken suchte, fehlte es nicht an Enttäuschungen. Gleich in der ersten derselben, Actun Spukil (Mäusehöhle) bei Calcehtok, stiess man bei 1,20 m Tiefe auf so grosse Steinblöcke, welche wahrscheinlich ehemals einen Theil der eingestürzten Höhlendecke gebildet hatten, dass man die weitere Arbeit aufgeben musste. Man hatte in dem darüber liegenden Höhlenlehm nur Kohlen- und Aschenreste nebst zahlreichen Scherben sowie einigen Thierknochen und Hammersteinen gefunden, die aber keine Zeichen prähistorischen Alters trugen. Gleiche Ergebnisse hatte die Ausgrabung in Sayab Actun; hier fanden sich in der Oberflächenschicht neben Knochen von Hirsch, Fledermaus und Peccari einige Pferdezähne, doch stiess man schon in 0,60 m Tiefe auf solide Felsmassen. Wichtigere Resultate lieferte dagegen eine Höhle in der Nähe von Oxkintok bei Calcehtok. Sie lag dicht bei Ruinen, war leicht zugänglich, hell und besass eine bedeutend stärkere Lehmschicht als die vorher untersuchten. Die sehr sorgfältige Ausgrabung, welche erst zwischen 3,50 bis 4,25 m Tiefe den ursprünglichen Felsboden bloslegte, ergab acht verschiedene Schichten, in denen von der obersten bis zur vierten die Spuren des

Abb. 62.



Indianische Reliefsculpturen in der Hirschhöhle (Actun Ceh).

Abb. 63.



Indianische Reliefsculpturen in der Loltun-Höhle.

Menschen immer seltener wurden, doch liess sich keine Verschiedenheit der Topfscherben, die in ihnen vorkamen, nachweisen. Die tieferen Schichten zeigten keine geologischen Unterschiede; der Mensch ist in dieser Höhle also erst aufgetreten, als jene sich bereits gebildet hatten. In der vierten Schicht waren die Scherben bereits sehr selten; Waffen etc. wurden überhaupt nicht gefunden; die ebenfalls in den unteren Schichten seltener werdenden Thierknochen und Muscheln gehörten der recenten Fauna, besonders kleinen Säugethieren und Vögeln, an, doch kamen einige Knochen vom Hirsch und einer grossen Eidechse vor. Die mehrfachen Nachgrabungen in der schon erwähnten Höhle von Loltun führten ebenfalls in einer Tiefe von 1,80 bis 2,10 m auf den nackten Fels und erschlossen nur eine einzige Culturschicht, die in ihrer obersten Lage Spuren des weissen Mannes und des Indianers, in den tieferen nur solche des letzteren aufwies. Der Felsboden der Höhle musste ehemals lange genug bloss gelegen haben, dass sich starke Stalagmiten bilden konnten. Die einzelnen Schichten deuteten durch ihre regelmässige Streifung auf Ablagerung im Wasser hin; erst in der dritten traf man Spuren des Menschen, der, wie einige gespaltene Knochen zu beweisen scheinen, Kannibale gewesen ist. Die Spärlichkeit der Thierreste deutet darauf hin, dass diese ersten Besucher vorwiegend Vegetarianer gewesen sind und dass sie die Höhle nicht dauernd bewohnten, sondern nur des Wasserholens wegen vorübergehend betraten; für Letzteres spricht auch die verhältnissmässige Seltenheit der Topfscherben. Diese unterscheiden sich weder in den oberen noch unteren Lagen, noch von den bei den Mayas gebräuchlichen Gefässen, wie man sie häufig in den alten Cisternen findet. Mercer schliesst daraus, dass die ersten Betreter der Höhle der Vortrupp der einwandernden Mayas gewesen seien, welche in geologisch neuerer Zeit und im Besitz einer bereits entwickelten Cultur gleichzeitig mit noch jetzt lebenden Thierarten das bis dahin menschenleere Gebiet besiedelten. Spuren von Kannibalismus in Gestalt zerspaltener Menschenknochen traf man auch in Actun Coyok, desgleichen in der berühmten Actun Sabaka (Höhle des kohlschwarzen Wassers) bei Tekax, in deren äusserer Rotunde man bei 0,75 m Tiefe den Fels erreichte. Alle Anzeichen von menschlicher Anwesenheit waren in den obersten 0,20 m des Höhlenlehms enthalten, die unteren ergaben keine Spur davon. Sonstige Reste von Menschenknochen wurden nur in der schwer zugänglichen und sehr heissen Höhle von Xhambac gefunden, welche man entdeckte, als die Wurzeln eines mächtigen Siebobaumes ausgebrannt wurden. Beim Graben eines Brunnens an dieser Stelle stiess man auf ein unterirdisches Wasserbehältniss, dicht über welchem sich ein niedriger Gang seitwärts abzweigte, der zu einem zweiten Behälter führte, in dessen Nähe die Knochenreste von fünf bis sechs Personen, ohne jede Brand- oder sonstigen Beerdigungszeichen, in Gemeinschaft mit vielen Thonscherben von alterthümlichem, wahrscheinlich präcolumbischem Typus lagen.

Abb. 64.



Indianische Reliefsculpturen in der Loltun-Höhle.

Wie man sieht, erfüllten sich die Hoffnungen

der Reisenden, entscheidende Ergebnisse über den Höhlenmenschen in Yucatan zu erlangen, nicht in dem Maasse, wie sie es gewünscht hätten. Und doch muss man sagen, dass die Unternehmung nicht erfolglos gewesen ist, da sie es zur Gewissheit erhoben hat, dass die ersten Ankömmlinge keinem von den Mayas bedeutend verschiedenen Volke angehört haben können. Sie bewohnten die Höhlen nicht dauernd, sondern betraten sie nur vorübergehend, waren mehr Ackerbauer als Jäger, besassen noch keine Hausthiere, den Hund vielleicht ausgenommen, neigten aber unter Umständen zum Kannibalismus. Da fast gar keine Steingeräthe in der Nähe der Wassertröge gefunden wurden, so ist nicht klar, in welcher Weise dieselben zu jener Zeit hergestellt wurden; es steht nur so viel fest, dass dies nicht mit Werkzeugen aus dem an Ort und Stelle vorhandenen Steinmaterial und auch nicht mit den vereinzelt gefundenen, rundlichen Hammersteinen geschehen sein konnte. Auffallend ist ferner das Fehlen von Fundstücken aus Kupfer, Silber, Gold und Jadeït, ebenso, dass keine Reste von essbaren Vegetabilien, Geweben, Webegeräthen, auch keine Pfeifen aufgefunden wurden. Die Scherben bestanden aus einem mit Kalkpulver gemischten Thone und waren vielfach polirt, selten aber mit Verzierungen versehen.

Was nun die vor dem Erscheinen des Menschen in Yucatan vorhandene Thierwelt betrifft, so ergiebt sich, dass die Wasserlosigkeit des Gebietes der Existenz und Verbreitung der meisten grösseren Arten wahrscheinlich eben so hinderlich gewesen ist, wie der des Menschen. Letzterem waren ferner manche Höhlen zugänglich, deren Betreten den grösseren Thieren unmöglich war, mit Ausnahme einzelner, wie der Höhle von Oxkintok, in der man daher ausser von kleineren Thieren auch Spuren des Hirsches angetroffen hat. Nagethiere sind natürlich in fast allen häufig. Diesen Arten gesellen sich nun nach dem Auftreten des Menschen andere zu, wie Bär, Peccari, Schildkröten, Eidechsen, Opossum und allerlei Vögel, welche wohl als Nahrung mit hinunter genommen wurden. Schliesslich fehlen auch Reste des europäischen Pferdes nicht. Jedenfalls aber zeigt sich kein besonderer Unterschied zwischen der Fauna vor und nach dem Auftreten des Menschen, beide gehören vielmehr ein und derselben geologischen Epoche, und zwar der allerneuesten, an. Diese Schlussfolgerung wird durch die gefundenen Molluska noch verstärkt; die unterhalb der die Anwesenheit des Menschen darthuenden Schicht gefundenen sind mit einer einzigen Ausnahme dieselben, wie die in jener vorkommenden, alle aber leben noch heute in Yucatan (ausgenommen eine in Mexico vorkommende Art), und wenn sie auch meistens schon in der Pleistocänzeit existirten, so ist dies doch durchaus kein Beweis dafür, dass die Existenz des Menschen in Yucatan bis in jene Epoche zurückreicht.

Abb. 65.



Indianische Reliefsculptur in der Loltun-Höhle.

Auffällig endlich ist auch in Yucatan das vollständige Fehlen von Resten der fossilen Faul-

thiere, Elephanten, Bären, Pferde etc., die in Nordamerika stellenweise eine so wichtige Rolle spielen. Mercer kommt daher in Bezug auf Yucatan zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Erbauer der heutigen Ruinenstädte in Yucatan hatten keine Vorläufer.
2. Das die Höhlen benutzende Volk betrat das Land in geologisch neuerer Zeit.
3. Dies Volk, wahrscheinlich die Vorfahren der heutigen Mayas, brachte bereits eine entwickelte Cultur von auswärts mit.

Das Resultat der gesammten Höhlenforschung in Amerika lässt sich deshalb bis jetzt nur dahin zusammenfassen, dass vor dem Indianer Niemand die Höhlen der Vereinigten Staaten bewohnt hat, dass dieser vielleicht ein Zeitgenosse des fossilen Peccari und des Riesenbibers gewesen ist, Yucatan aber erst in geologisch neuester Zeit besiedelte.

Professor Mercers *Hill-Caves of Yucatan* enthält ausser den genannten Untersuchungen die Ergebnisse der Ausgrabungen in einigen Ruinen, so wie eine Darstellung der Töpferei der heutigen Mayas, doch können wir darauf, als unsrem Thema zu fernliegend, nicht eingehen, müssen vielmehr hinsichtlich weiterer Einzelheiten auf das interessant geschriebene und durch viele gute Abbildungen illustrirte Werk selbst verweisen. [4790]

Abb. 66.



Indianische Reliefsculptur in der Loltun-Höhle.

RUNDSCHAU.

Das Leben ist in gewissem Sinne, wie Lavoisier gesagt hat, eine chemische Erscheinung, jedes lebende Wesen muss beständig athmen und dem Körper neue Brennstoffe zuführen, um daraus Kräfte und Wärme zu entwickeln. Alle chemischen Vorgänge hängen aber stark von der äusseren Wärme ab; sie können bei grosser Kälte vollkommen zum Stillstande gebracht werden; die lebenden Wesen müssen also, auch so weit man sie rein als chemisch-physikalische Automechanismen betrachten kann, in ihrer historischen Entwickelung stark von dem Wärmegang der Erdentwickelung beeinflusst worden sein. Dies ist der Gedankengang einer Reihe anregender Betrachtungen und Versuche, welche Herr M. Quinton vor einigen Monaten der Pariser Akademie vorgelegt hat, und worüber in dieser Zeitschrift (No. 349) auch schon kurz berichtet wurde. Der Gegenstand ist aber anziehend und wichtig genug, um noch einmal etwas ausführlicher darauf zurück zu kommen. Wir müssen bei den Temperaturwirkungen, welche die chemischen Thätigkeiten im lebenden Körper beeinflussen, zwei verschiedene Factoren unterscheiden, die bald gemeinsam bald gegen einander wirken können, die äussere Temperatur des Wohnorts und umgebenden Mittels (Luft oder Wasser) und das Wärme erzeugende Vermögen des Lebewesens selbst. Die Temperatur des äusseren Mittels ist hierbei von solcher Wichtigkeit, dass die Isokrymen oder Linien der gleichen grösseren Kältegrade die Grenzen der Artenvertheilung auf dem Erdball bestimmen. Da uns nun das Studium der fossilen Flora und Fauna zeigt, dass die Temperatur der Erde, abgesehen von kleineren und begrenzten Ausnahmen, in den ältesten Zeiten am höchsten gewesen ist, und von da ab ziemlich regelmässig abgenommen hat, muss man sich demnach die Frage vorlegen, wie weit die chemischen Vorgänge des Lebens und die damit im engsten Zusammenhange stehenden Organveränderungen von dem Wärmegange der Erde beeinflusst worden sind.

Allem Anscheine nach müssen sich die ersten Lebenserscheinungen bei ziemlich hohen Erdtemperaturen geregt haben, und dies wird, abgesehen von niederen Pflanzen, die oft bei sehr hohen Temperaturen gedeihen (Algen und Infusorien in Quellen, die fast Siedehitze erreichen), dadurch bezeugt, dass sowohl die wirbellosen Thiere, wie die niedersten Wirbelthiere nur ein sehr geringes oder selbst unmerkliches Wärmeerzeugungsvermögen besitzen. Sie scheinen dadurch auf die höhere Aussentemperatur hinzudeuten, in welcher sich die alte Vollkommenheit ihrer Organisation ausbilden konnte. Ein Vermögen, ihre Eigenwärme über die ihrer Umgebung zu erhöhen,

mangelte ihnen völlig, es war dafür eben kein Bedürfniss vorhanden. Viele Ziffern lehren uns noch heute das Leben der an äussere Wärmezufuhr gewöhnten Thiere verstehen, die Seidenwürmerzucht geräth noch gut bei 40°, manche Schildkröten lieben eben so hohe Wasserwärme, Sonnerat und Spallanzani sahen gewisse Fische erst bei 40 bis 44° ausschlüpfen; Marey einen Gymnoten bei 41° gedeihen, und in Valenciennes brachte eine Riesenschlange ihre Eier bei 41,5° zur Reife. Alles das sind Temperaturen, die den menschlichen Körper, wenn er sie erreicht, tödten.

Jene an derartig hohe Temperaturen gewöhnten Wirbelthiere und Wirbellosen führen heute ausserhalb der Tropen nur ein Sommerleben, viele überleben die ersten Herbstfröste überhaupt nicht oder kapseln sich ein; die chemischen Erscheinungen des Lebens gehen dann im Winterschlaf auf ein Minimum zurück, das arterielle und venöse Blut der Reptilien vermischt sich alsdaun. Ihr Fortleben und Ueberwinden dieser Kälteperioden unsrer Striche erklärt sich theils durch diese Anpassungen, theils auch durch ursprüngliche Verschiedenheiten ihrer Körperstoffe. Während im Laboratorium das Pepsin des Säugethiers die Nahrungsmittel erst bei 38° löst, wirkt das Pepsin des Reptils noch bei wenig über 0° lösend.

Wenn nun die ältesten Thiere bei hoher Aussentemperatur lebten, so fragt sich, was aus dem Leben wurde, als diese Temperatur sank. Zweierlei Auswege waren möglich. Entweder mussten sich die chemischen Reactionen ändern und sich der kühleren Temperatur anpassen, wie es bei dem Pepsin der Reptile geschehen zu sein scheint, oder es musste eigene Wärme im Körper der Thiere angesammelt werden, es folgen also ältere wechselwarme (sog. kaltblütige) Thiere, deren jeweilige Körperwärme nur unwesentlich oder gar nicht über die Aussentemperatur steigt, und jüngere warmblütige Thiere, die mehr und mehr einer von der Aussenwelt unabhängigen constanten Eigenwärme zustreben, und daher auch Wärmeherabsetzungs-Einrichtungen erforderten. Zunächst mochten naturgemäss Thiere mit schwachem Wärmeaufspeicherungsvermögen erscheinen, wie es noch heute Schnabelthiere, Zahnarme, Handflügler u. A. zeigen, und ihre Körperwärme musste sich in ihren Nachkommen nach deren Erscheinungszeit auf der Erde allmählig steigern. Schon früher hatten Miklucho-Maclay und neuerlich R. Semon bei den Schnabelthieren eine sehr tiefe und unbeständige Blutwärme gefunden; die anderen hier folgenden Temperaturen wurden von Herrn Quinton gemessen. Es ergab sich folgende interessante Stufenleiter:

1. Monotremen: Wasserschnabelthier 25° bei 20° äusserer Temperatur, Ameisenigel *(Echidna)* 30° bei 19° Luftwärme. 2. Beutelthiere *(Opossum)* 33° bei 20°. 3. Zahnarme: Gürtelthier 34° bei 16°. 4. Aeltere Huf- und Nagethiere: Flusspferd 35,3° bei 11°; Sumpfbiber *(Myopotamus)* 35,5° bei 20°. 5. Handflügler: Vampyr 35,5° bei 18°. 6. Mittlere Säugethiere: Elephant 35,9° bei 11°. 7. Winterschläfer: Murmelthier 37,3° bei 20°. Und endlich von Hufthieren der mittleren Erscheinungszeit: Lama 37,6°, Esel 37,7°, Kamel 37,9°, Pferd 38°.

In der Gruppe der später in mehr abgekühlter Erdzeit erschienenen Thiere steigt die Temperatur auf eine gleich bleibende Höhe, als ob der Organismus die frühere Aussentemperatur zu erreichen strebte. Bei ihnen glaubt man später dann wieder einen schrittweisen Fall der Bluttemperatur zu bemerken, vielleicht weil es nach der Eiszeit in ihren Heimatsländern wieder etwas wärmer geworden ist. Hier mögen folgende, von verschiedenen Beobachtern festgestellte, unbestimmtere Zahlen genügen, wie Vögel 42°, Rind 40°, Hase 39,7°, Schwein 39,7°, Kaninchen 39,6°, Hammel 39,4°, Elenn 39,4°, Ziege 39,3°, Hund 39,3°, Katze und Panther 38,9°, Eichhörnchen 38,8°, Ratte 38,1°, Affe 38,1°, Mensch 37,5°.

Die Ziffern dieser beiden Folgen steigen mithin im umgekehrten Sinne. In der ersten steigt die Temperatur mit der zunehmenden Wärme erzeugenden Kraft, in der zweiten sinkt sie durch Anpassung an das äussere Mittel.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor: 1. Dass das Erdleben in seiner Weiterentwickelung der Temperaturabnahme folgte, obwohl sein Ursprung bei höherer Temperatur gesucht werden muss, und dass es Anfangs für sein chemisches Mittel nur die äussere Temperatur hatte. 2. Mit fallender Aussentemperatur erscheint das Wärmeerzeugungs- oder Ansammlungsvermögen gehoben, aber doch nicht allein bei Säugethieren und Vögeln, denn auch unter den gewöhnlich ganz allgemein als kaltblütige oder wechselwarme Thiere bezeichneten Reptilen, giebt es schon solche, deren Körperwärme erheblich und sogar stärker als bei den Schnabelthieren die äussere Temperatur übersteigt, namentlich bei Eidechsen und Schlangen. Die Eidechsen und Vipern zeigen oft 6° über die Lufttemperatur, während bei Schnabelthieren manchmal nur ein Mehr von 5° gefunden wurde. Bei manchen Reptilen steigt auch die Temperatur zeitweise über das Mittel, und bei brütenden Pythonschlangen hat man zwei Monate lang einen Ueberschuss von 11 bis 14° über die Aussentemperatur festgestellt. Uebrigens entsprechen diese Ausnahmen den paläontologischen Thatsachen recht gut, denn die Schnabel- und Beutelthiere erschienen bereits zu Anfang der Secundärzeit, während die Schlangen erst am Ende derselben auftraten.

Es knüpft sich ferner an diese Erkenntniss der mit der Erdentwickelung gestiegenen Blutwärme die Frage, ob mit ihr nicht auch die höhere Leistungsfähigkeit des Organismus, z. B. in geistiger Beziehung, zu verknüpfen sei. Wir wissen, dass die „kaltblütigen" Thiere geistig ziemlich stumpf sind, weder durch körperlichen Schmerz noch durch angenehme Erlebnisse lebhaft erregt werden, dies wenigstens nicht äussern. „Kalt wie ein Fisch oder ein Frosch" nennen wir daher auch phlegmatische Menschen, denen alles gleichgültig ist, heisses Blut schreiben wir den Sanguinikern zu. Aus den Erfahrungen an Erfrierenden, die mitunter aus dem Todesschlafe erweckt werden, wissen wir, dass wenn der Organismus kein Mittel mehr findet, die abgehende Wärme zu ersetzen, die anfänglich sehr unangenehmen Gefühle allmählig schwinden, der Körper wird erst gefühllos und dann bewusstlos, die Erfrierenden schlummern sanft hinüber. Die Psyche vermag also nur bei der entsprechenden Blutwärme ihre Aufgaben zu erfüllen.

ERNST KRAUSE. [4857]

* * *

Abänderungen des Organismus unter dem Einflusse des Höhlenlebens. Nirgends sonst macht sich der Einfluss der Lebensbedingungen stärker und überraschender fühlbar als beim Höhlenleben; der Ausschluss des Lichtes und die Seltenheit animalischer Beute bewirkt bei denjenigen Thieren, welche sich in Höhlen eingeschlossen finden und sich dem Höhlenleben anzupassen verstanden haben, Aenderungen von verschiedener Art. Armand Viré, welcher auf diesem schon von vielen Forschern cultivirten Gebiete insbesondere den Gliederfüsslern (Arthropoden) seine Aufmerksamkeit gewidmet und solche aus

den Höhlen von St. Catharine zu Consolation im Departement Doubs, von Baume-les-Messieurs im Departement Jura, von Les Planches bei Arbois und von Les Nans bei Nozeroy untersucht hat, berichtet über die bei ihnen durch das Höhlenleben bedingten Aenderungen der Sinnes- (oder Verkehrs-) und Ernährungs-Organe (in *Compt. rend.* 1896, Nr. 8) Folgendes:

Die Augen sind stets, wenn auch je nach den Arten und sogar den einzelnen Individuen der Arten selbst verschieden, mehr oder weniger empfindungslos geworden. Bei gewissen amphipoden Crustaceen oder Krebsen *(Gammarus, nov. sp.)* findet man verschiedene Zwischenzustände zwischen einem fast normalen blutrothen Auge, welches anscheinend noch gewisse Lichtempfindungen zu empfinden vermag, und einem völlig pigmentlosen Auge, von dem nur noch die äusserliche Anfangsform (Primitivform) erhalten ist. Bei einigen Individuen erkennt man, dass die Atrophie des einen Auges weiter fortgeschritten ist als die des anderen. Die zu den Orthopteren gehörigen Thysanuren (Campoden und Podurellen) zeigen die vollkommensten Umwandlungen; während aber die Podurellen (Springschwänze) noch fuchsigrothe Kügelchen an der Basis einiger Antennen besitzen, weisen die Campoden auch nicht einmal mehr eine Spur eines Sehorgans auf.

Die Vertretung des Auges haben gewisse andere Sinnesorgane übernommen. So erlangen die Fühler (Antennen) der Campoden, die bei einzelnen Individuen noch ungefähr normal sind, bei anderen mehr als die doppelte Länge und werden so länger als der Körper. Gleiches geschieht mit der Analgabel (Springgabel, *furca*). Die den Körper bedeckenden Fühlhaare fangen an zu wuchern und scheinen sich, bei den Crustaceen, sogar manchmal bis über den ocularen Globus zu verbreiten.

Dagegen scheint das Gehör nicht verhältnissmässig zugenommen zu haben, denn man kann an den unterirdischen Seen grossen Lärm machen, ohne hierdurch die Thiere zu verscheuchen.

Sehr scharf erscheint der Geruchssinn; ein anrüchiges Beutestück, welches man ins Wasser oder auf den Boden legt, ist in einigen Minuten von einer genügend grossen Menge von Thieren besetzt.

Die Ernährungs- und Verdauungsorgane haben sich bei im normalen Zustande fleischfressenden Arten beträchtlich verändert in Folge des Umstandes, dass dieselben manchmal fast vollständig die animalische Kost entbehren müssen. So waren die Mandibeln von zwei Staphylinen (Käfern mit kurzen Deckflügeln), welche im letzten Juni in der Höhle von Baume-les-Messieurs gefangen worden, atrophisch.

Der Darm der Krebse findet sich fast immer erfüllt mit Thon aus dem Seeboden, der ausser den mineralischen Bestandtheilen nur grosse Mengen kleinster Organismen (Algen, Pilze, Sporen und Aehnliches) enthält. In Folge dieser Ernährungsweise scheint der Darm gewachsen zu sein und zeigt manchmal Verschmälerungen und eine gewisse Tendenz, sich abzurunden.

Alle diese Thiere haben dabei mehr oder weniger ihre Färbung (Pigment) verloren. Doch besitzen einige Exemplare noch eine leichte Röthung oder kleinste, schwarze und regellose Pigmentplatten, welche von dem entfärbten Grunde der Gewebe abstechen. Unter den Exemplaren, die auch gar keine Spur von Pigmentirung mehr zeigten, wählte Virè die allerfarblosesten aus und brachte sie ans Licht. Innerhalb eines Monats, den der Versuch zufälligerweise nur dauerte, entstanden da zahlreiche kleine schwarze Flecken, welche über den ganzen Körper verstreut waren, besonders reichlich aber auf den zufällig verletzten und nun im Ersatzwachsthum begriffenen Gliedmaassen, wie (Antennen) Fühlern und Fussgliedern, auftraten. O. L. [4806]

* * *

Tiefbohrungen auf einer Korallen-Insel. Um den vielen Zweifeln, die noch immer über den Aufbau der Atolle bestehen, über die Tiefen, bis zu denen das Riff hinabreicht u. s. w., ein Ende zu machen, hatte bereits Alexander Agassiz vor neun Jahren Gesteinsbohrungen vorgeschlagen. Nunmehr wird sich dieser sehr berechtigte Wunsch erfüllen, denn jetzt hat eine englisch-australische Vereinigung wissenschaftlicher Institute und Privatleute die Mittel zusammengebracht, um auf dem Atoll von Funafuti in den Ellici- oder Lagunen-Inseln der Südsee (9° südlicher Breite, 179° westlicher Länge) solche Tiefbohruugen anzustellen. Unter dem Kommando von Capitän Field hat die Expedition des *Pinguin*, der Professor W. J. Sollas (Dublin) als Geologe, Stanley Gardner (Cambridge) und Hedley vom australischen Museum als Biologen beigeordnet sind, am 1. Mai Sidney verlassen in der Hoffnung, ihre Untersuchung bis zum October zu beenden. Das Minen-Departement von Neu-Südwales hat sie mit Diamant-Bohrern versehen, und so kann erwartet werden, dass wir endlich darüber Aufschluss erhalten werden, ob diese Ringinseln sich von alten Kraterwänden erheben, oder ob der Korallenbau unter die Tiefenzonen hinabgeht, in denen die Korallenthiere leben, so dass der Beweis einer allmähligen Senkung von Inseln erbracht werden könnte. Da man bekanntlich lebende Korallen niemals tiefer als 30 m unter der Oberfläche gefunden hat, so wird sich leicht entscheiden lassen, ob der Riffstein nicht viel weiter hinabreicht. Professor Sollas ist entschlossen, womöglich die Bohrungen bis auf mehr als 300 m Tiefe auszudehnen. Man hat Funafuti gewählt, weil es ein typisches Atoll ist, welches aus einer Kette von 35 kleinen Inseln besteht, die eine grosse Mittellagune von circa zehn englischen Meilen Länge und fünf Meilen Breite umgürten. Die Hauptinsel, auf der sich die Expedition niedergelassen hat, ist vier Meilen lang und eine halbe Meile breit, erhebt sich 2 bis 3 m über die See, ist mit Cocosbäumen besetzt und wird von 400 meist christlichen Eingeborenen bewohnt, die unter britischem Schutz stehen. [4860

* * *

Ein Tunnel zwischen dem Festlande von Italien und Sicilien. Das bis in die kleinsten Einzelheiten genaue Modell eines solchen Baues, die Arbeit des italienischen Ingenieurs de Johannes, befindet sich jetzt im geometrischen Anschauungszimmer der Universität Padua. Die dem Ganzen zu Grunde liegende technische Idee geht auf das Princip der Bohrung in parabolischen Schneckenlinien zurück und ist von dem verstorbenen Ingenieur Gabelli bereits bei der Anlage der Rampe des Aussichtsthurmes auf dem Schlachtfelde von San Martino (Magenta) benutzt worden. De Johannes denkt sich den Tunnel nach eingehenden Studien über Meerestiefe und Untergrundverhältnisse, die an dem Modell zum Ausdruck kommen, bei San Giovanni di Sanitello am Fusse des Gebirgsstockes von Aspromonte (Calabrien) beginnend und in der Ebene degli Inglesi in Sicilien mündend. Zwei Schächte von etwa 3 km Länge und einer Neigung 32:1000 würden die Verbindung herstellen. Der Tunnelbau, dessen Kosten auf 70 Mill. Lstr. berechnet worden sind, würde gegenüber dem anderen

Plane der italienisch-sicilischen Verbindung einer Hängebrücke den Vortheil grösserer Sicherheit haben. Denn letztere müsste 1400 m lang sein und bei der Windstärke, die in der Meeresstrasse von Messina herrscht, erscheint eine solche Länge gefährlich. [4910]

* * *

Ein neuer Aussichtsthurm im Harz. (Mit einer Abbildung.) Die berechtigte Freude der Menschen an weitem Umblick auf bewaldeter Bergeshöhe hat die Aussichtsthürme entstehen lassen, die als „Luginsland" über die Wipfel der Waldesriesen empor ragen. Früher zuweilen aus Stein, dann meist aus Holz gebaut, werden sie in unsrem Zeitalter des Stahls und Eisens in gebührender Weise auch hieraus hergestellt, in luftigem Gitterwerk, wie es der luftigen Höhe angemessen ist. Die ältesten ihrer Art nehmen sich allerdings inmitten der schönen Natur wunderlich genug aus, sie waren wohl ein Niet-, aber nichts weniger als ein Kunstwerk. Wir haben es jedoch im Laufe der Zeit gelernt, auch solchem aufragenden Stabgewirre gefällige Formen zu geben und so den das Auge beleidigenden Gegensatz zwischen diesen „Werken aus Menschenhand" und ihrer schönen Umgebung, wie die Natur sie geschaffen, zu mildern, auch wohl gar zu versöhnen. Wie erfreulich man in dieser Richtung fortgeschritten ist, das zeigt der in unsrer Abbildung dargestellte Aussichtsthurm, der auf der Josephshöhe, der 575 m hohen Kuppe des Auersberges bei Stolberg im Unterharz, errichtet und im August d. J. dem Verkehr übergeben worden ist. Auf der von Heimischen und Fremden viel besuchten Josephshöhe werden von den Stolbergern nach altem Brauch die pfingstlichen Maifeste gefeiert. Mit Rücksicht darauf ist der Fuss des Thurmes von einer geräumigen Schutzhalle umgeben, aus welcher der in dem Porphyrfelsen fest gegründete Thurm bis zu 40 m Höhe emporragt, so dass selbst den kräftigsten Riesen des Waldes es nicht gelingen wird, den Blick in die Ferne von seiner Höhe zu verdecken.

Abb. 67.



Der Aussichtsthurm auf der Josephshöhe bei Stolberg im Südharz.

Der Thurm ist nach den Plänen des Bauraths Beisswänger von der Braunschweiger Dampfkessel- und Gasometerfabrik vorm. Wilke & Co. erbaut worden. Die mit farbigen Wappenschildern der Fürsten zu Stolberg-Stolberg und des Harzklubs, den gemeinsamen Bauherren des Thurmes, geschmückte Schutzhalle ist auf einem 1 m hohen Unterbau von quadratischem Grundriss errichtet und bietet Raum für 500 Personen. Bequeme Treppen führen im Innern des Thurmes hinauf; nach 97 Stufen betritt man die erste Plattform, auf der sich gegen 100 Personen gleichzeitig aufhalten können; weitere 110 Stufen führen zu der mit einem Sonnendach überdeckten Krönung des Thurmes, die etwa 30 Besuchern Platz gewährt. Das Eisenwerk des Thurmes erreicht das stattliche Gewicht von 120000 kg. Die Baukosten haben 53000 Mark betragen.

Möge dieses schöne Beispiel recht viele Nachahmung finden! Wir haben in unsrem deutschen Vaterlande Bergkuppen genug, die eines solchen Schmuckes ebenso würdig, wie bedürftig sind. a. [4915]

* * *

Ueber einen Kohlenfund in Deutsch-Ostafrika berichtet A. Merensky in der *Deutschen Colonialzeitung*. Demnach ist es dem Bergassessor Bornhardt gelungen, nordwestlich von Nyassa Steinkohle in mächtigen Lagerstätten zu entdecken. Assessor Bornhardt reiste gegen Ende des vorigen Jahres im Dienste des deutschen Reiches nach Ostafrika und trat am 12. Januar dieses Jahres von Lindi aus seinen Marsch in das Innere an. Er langte nach 36tägiger Reise am 20. Februar glücklich in Langenburg am Nyassa an. Am östlichen

Ufer dieses Sees fand er in der Nähe der Amelia Bay die ersten Spuren von Steinkohle, die indessen von unreiner Beschaffenheit und nicht mächtig war. Anfang Juni entdeckte er am Kandele-Bach, der sich in den Kiwira ergiesst, zwischen diesem Flusse und dem Songwe mächtige Lagerstätten bester Kohle. Diese Entdeckung ist für die weitere Entwickelung des Verkehrs auf dem Nyassasee von der allergrössten Bedeutung, denn derselbe wird jetzt schon von zehn Dampfern befahren und zwar von acht englischen und dem deutschen *Hermann von Wissmann* und dem kleinen Missionsdampfer *Paulus*. Alle zehn Dampfer mussten bisher mit Holz geheizt werden, wodurch die Holzpreise wesentlich gestiegen sind. Da nun die mächtigen von Bornhardt entdeckten Kohlenlager zu Tage liegen, wird der Abbau keine Schwierigkeit bieten. Das Land zwischen dem See und dem 40 km entfernt gelegenen Fundorte ist eben und steht in blühender Cultur. Daher wird weder die Beschaffung von Arbeitern noch von Lebensmitteln Schwierigkeiten bereiten. Sowohl der Songwefluss als auch der ziemlich parallel damit laufende Kiwira ist für flach gehende Boote schiffbar. Mittelst einer 20 bis 30 km langen Feldbahn kann man die Kohle an diese natürlichen Wasserstrassen bringen. An der Mündung jener Flüsse aber kann sie von den Dampfern eingenommen werden. Die deutsche Verwaltung ist daher in der Lage, ihre Fahrzeuge mit billigem Heizmaterial regelmässig versehen zu können. Sollten aber an den südlichen Ufern des Sees auf englischem Gebiete keine Kohlen gefunden werden, so würde unsrer Verwaltung eine bedeutende Einnahmequelle erschlossen werden. [4961]

BÜCHERSCHAU.

Stockfleth, Fried., Königl. Bergassessor. *Der südliche Theil des Oberbergamtsbezirks Dortmund.* Eine geologisch-bergmännische Beschreibung. Nebst einer geologischen Uebersichtskarte und Erzlagerstättenkarte der Bergreviere Oberhausen, Werden, Hattingen und Witten. Mit Genehmigung des Herrn Ministers für Handel und Gewerbe im Auftrage des Königl. Oberbergamtes zu Dortmund bearbeitet. gr. 8°. 137 S. Bonn, Adolph Marcus. Preis 4 M.

Mit dem vorliegenden Werk beginnt die geologisch-bergmännische Beschreibung des Oberbergamtsbezirks Dortmund, nachdem über 17 von den 24 Bergrevieren des Oberbergamtsbezirks Bonn seit dem Jahre 1878 nach und nach derartige Beschreibungen veröffentlicht worden sind. Wohl deshalb ist mit dem südlichen Theil des Dortmunder Bezirks begonnen worden, weil derselbe geographisch an Bergreviere des Bonner Bezirks grenzt, von denen bereits Beschreibungen vorliegen; er umfasst die Bergreviere Oberhausen, Werden, Hattingen und Witten. An die politisch-geographische schliesst sich eine geognostische Uebersicht an, welche mit einer interessanten Betrachtung über die Entstehung der Gebirgsfaltung und Thalbildung schliesst. In den folgenden Abschnitten finden die Lagerstätten nutzbarer Mineralien und ihre bergbaulich-wirthschaftliche Bedeutung, sowie die bergrechtlichen Verhältnisse und ihre geschichtliche Entwickelung eine Besprechung. Der Verfasser sagt, dass die ersten Anfänge des Bergbaues hier, wie im Siegerland und dem vormaligen Herzogthum Westfalen bis in die frühesten Culturzeiten hinaufreichen, wofür über das ganze Gebiet verbreitete Schlackenhalden und Pingenzüge (Einsenkungen verbrochener Gruben) zeugen; besonders bei Sundwig (5 km östlich von Iserlohn) finden sich die Anzeichen eines ehemals umfangreichen Eisenhüttenbetriebes. Im Bergrevier Werden ist auch der Bleierzbergbau schon vor Einführung der Schiessarbeit zu wirthschaftlicher Bedeutung gelangt. Der Betrieb in den Iserlohner Galmeigruben begann um die Mitte vorigen Jahrhunderts, die Förderung an Zinkerzen ist aber von 23000 t im Jahre 1890 auf 1300 t im Jahre 1895 herunter gegangen, überhaupt werden die Erzgruben im Bergrevier Witten wirthschaftlich in wenigen Jahren erschöpft sein. Dagegen hebt sich der Bergbau im Revier Werden, sowohl der Zink-, wie der Bleierzgruben. Umfangreiche statistische Nachrichten über die Belegschaften und die Erzförderung in den letzten 25 Jahren, welche das volkswirthschaftliche Interesse in Anspruch nehmen, schliessen die fleissige und interessante Arbeit. Die beigegebene Karte im Maassstab von 1:200000 ist sehr sauber ausgeführt. f. [4944]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Winkel, G. G., Reg.-Ass. *Gewerbe und Kunstgewerbe in der Heraldik.* Die Entstehung und Bildung der Wappen und des Wappenschildes. Nach dem handschriftlichen Nachlass von Ludwig Clericus bearbeitet. Mit 24 Abb. 8°. (138 S.) Berlin, Karl Siegismund. Preis 3 M.

Bernthsen, Dr. A., Prof. *Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie.* Sechste Aufl., bearb. i. Gemeinschaft m. Dr. Eduard Buchner, Prof. 8°. (XVI, 573 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 10 M.

Reichard, Paul. *Stanley.* (Geisteshelden, herausgeg. v. Ant. Bettelheim. 24. Bd.) 8°. (VI, 214 S.) Berlin, Ernst Hofmann & Co. Preis 2,40 M.

Eucken, Dr. Rudolf, Prof. *Die Lebensanschauungen der grossen Denker.* Eine Entwickelungsgeschichte des Lebensproblems der Menschheit von Plato bis zur Gegenwart. 2. umgearbeit. Aufl. gr. 8°. (VIII, 492 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis 10 M.

König, Helmuth. *Dauer des Sonnenscheins in Europa.* Eine meteorologische Studie. Mit 1 Karte u. 1 Taf. No. VI u. VII. (Nova Acta. Abh. d. Kaiserl. Leop.-Carol. Deutsch. Akademie d. Naturforscher. Bd. LXVII, No. 3.) 4°. (85 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 6 M.

Feller, J., u. Bogus, P. *Moderne Kunstschmiede-Arbeiten.* Eine Sammlung ausgeführter praktischer Arbeiten aus dem Gebiete der Kunstschlosserei mit Preisberechnungen, Gewichtsangaben und technischen Erläuterungen. 40 Tafeln in Mappe. 10 Liefgn. Folio. Lfg. 1—3. Ravensburg, Otto Maier. Preis à 1,80 M.

Marshall, Dr. William, Prof. *Die deutschen Meere und ihre Bewohner.* 2 Bde. gr. 8°. (839 S.) Leipzig, A. Twietmeyer. Preis 24 M.

Hesdörffer's Monatshefte für Blumen- und Gartenfreunde. I. Jahrg. 1. Hft. gr. 8°. (40 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis vierteljährlich 1,50 M.

„*Von Schreibtisch und Werkstatt*". Handel, Gewerbe und Industrie im Geiste des schaffenden Berlin. Ausstellungs-Gedenkbuch. gr. 8°. (158 S.) Berlin, Karl Siegismund. Preis 1,50 M., Salonausgabe 3 M.

POST.

An die Redaction des Prometheus.

Dresden-A., im October 1896.

In Nr. 365 Ihrer geschätzten Zeitschrift bringen Sie die Beschreibung einer neuen amerikanischen Holzbearbeitungs-Maschine. Der Herr Verfasser spricht darin seine Verwunderung aus, dass diese Maschine „deren Construction höchst sinnreich, gleichzeitig aber auch so einfach ist" nicht schon früher erfunden wurde. Ich kann Ihnen versichern, dass dieser Apparat in kleinerer Ausführung, aber im Princip von genau derselben Construction thatsächlich schon zu Anfang dieses Jahrhunderts von den Chirurgen viel gebraucht wurde. Im Jahre 1884 sah ich den verstorbenen Professor Dr. Ried in Jena ihn zuletzt anwenden. Das Instrument diente zur Eröffnung des Schädels und bestand aus einer in sich selbst zurück laufenden Kettensäge (einem Werkzeug, das altbekannt ist und auch heute noch gelegentlich von Operateuren benutzt wird), die um ein längliches, an beiden Enden abgerundetes Stahlblatt von ca. 2 mm Dicke gelegt wurde. Um den äusseren Umfang des Stahlblattes lief eine Nuthe, in welcher der Rücken der Kettensäge glitt und an dem etwas stumpferen Ende des Blattes befand sich ein Zahnrad, das behufs Antriebs, der durch eine Kurbel bethätigt wurde, zwischen die Glieder der Kettensäge eingriff. Wie man sieht im Principe seiner Construction genau dasselbe Instrument wie die „Kettenfraise". Der Grund, warum das Instrument, das übrigens den Namen Osteotom führte, heute aufgegeben ist, liegt einerseits in der von der Asepsis gebotenen Forderung nach einer möglichst einfachen Gestaltung ärztlicher Werkzeuge, dann aber auch in dem Umstand, dass heute, wo in Folge der Narkose mit der Schmerzempfindung nicht mehr gerechnet zu werden braucht, auch nicht mehr so schonende Methoden angewandt werden müssen. Zur Zeit eröffnet man den Schädel des zu Operirenden meist mit Stemmeisen und Holzhammer, wie es der Tischler beim Holze macht. — Unter unsren veralteten Instrumenten finden sich viele, welche eine staunenswerthe Summe technischen Könnens und technischer Findigkeit darstellen, und wenn es auch wenige geben dürfte, die sich so einfach wie das Osteotom *mutatis mutandis* industriell verwerthen lassen, so dürften doch viele den Techniker vom Fach erfreuen und unter Umständen zu neuen Gedanken anregen. Hochachtend

Dr. Stroschein,
Augenarzt.

[4959]

* * *

Herrn Professor Dr. Otto N. Witt, Berlin NW.

Berlin N., 20. October 1896.

Vielleicht hat es Interesse für Sie, zu erfahren, dass die in Nr. 365 Ihrer geschätzten Zeitschrift dargestellte und beschriebene Kettenfraise, welche danach eine neue amerikanische Erfindung sein soll, schon ein ziemlich hohes Alter hat, und eine deutsche Erfindung ist.

Unser leider viel zu früh gestorbene Otto Lilienthal benutzte die Kettenfraise schon im Jahre 1878 für eine von ihm construirte und von mir ausgeführte Schrämmmaschine. Diese Maschine ist meines Wissens nach den Salzbergwerken von Wieliczka in Galizien geliefert und hier öffentlich benutzt worden, das auf diese schon so alte Sache in Amerika erst jetzt ertheilte Patent besteht also nach meiner Ansicht zu Unrecht.

Ehe Lilienthal sich selbst eine Fabrik einrichtete, war er bei der alten, berühmten Firma C. Hoppe, hier, als Ingenieur angestellt. In seiner freien Zeit baute Lilienthal fortwährend an neuen Sachen. Theile hierzu, die er zu Hause mit seinem Werkzeug nicht machen konnte, wurden in meiner Werkstätte ausgeführt, so entstanden u. A. die Steinbaukasten, die sich unter der Bezeichnung „Richters Patent-Steinbaukasten" und dann als „Anker-Baukasten" nachher die ganze Welt eroberten. Eben so entstand aus einer ursprünglich calorischen Maschine, die jetzt in so sehr vielen Exemplaren verbreitete Dampfmaschine mit absolut gefahrlosem Dampferzenger aus Röhren. Die erste derartige, in etwas grösserem Maassstabe ausgeführte Maschine dient seit dem Jahre 1881 zum Betrieb meiner Werkstätte.

Vorher, in den Jahren 1877—78 wurden eine Anzahl Schrämmmaschinen gebaut, leichtes System von Lilienthal, diese Maschinen erforderten aber zum Transport und Aufstellen mindestens zwei Männer, sie waren nach Lilienthals Ansicht für eine allgemeine Einführung zu schwer, es sollte deshalb eine möglichst leichte Maschine geschaffen werden, die ein Mann ohne fremde Hülfe mit vor Ort nehmen, aufstellen und benutzen könne, um grosse Kohlen- oder Steinsalzstücke damit loszutrennen.

Die Anordnung dieser Maschine glich vollkommen, im Hauptheil wenigstens, der im *Prometheus* dargestellten. Eine endlose, gussstählerne Kette mit gehärteten, nach aussen vorstehenden Zähnen lief über zwei grössere, stählerne Kettenräder, von denen das vordere während des Schneidens bis zu seiner Achse mittelst Schraube in das Steinsalz vorgeschoben wurde, mittelst einer langen Schraube wurde dann der angefangene Schnitt nach der Seite fortgesetzt, und so tiefe, wagerechte Schlitze in der Wand hergestellt. Eine ausführliche Beschreibung ist wohl nicht nöthig.

Da der Antrieb der schneidenden oder fraisenden Kette mittelst Handkurbel geschah (Elektromotore gab es damals noch kaum), konnte die Leistung nur eine geringe sein, und die Sache blieb nur ein Versuch.

Beiliegend sende ich Ihnen zwei noch vorhandene Kettenglieder, es wurden damals zwei Ketten gemacht, die eine mit geraden, die andere mit nach innen gerichteten Zähnen.

Da Lilienthal doch auch zu Ihren Mitarbeitern gehörte, muss es für Sie eigentlich, nach meiner Ansicht, Ehrensache sein, ihm auch jetzt noch Gerechtigkeit widerfahren zu lassen.

Mit grösster Hochachtung zeichne

H. Seidel.

Zu vorstehenden Mittheilungen, welche sicher unsre Leser eben so sehr interessirt haben werden, wie uns, haben wir nur zu bemerken, dass beide Herren Einsender sich irren, wenn sie dem (uns völlig unbekannten) Erfinder der s. Z. von uns beschriebenen Kettenfraise das Verdienst absprechen wollen, eine Erfindung gemacht zu haben. Eine Erfindung ist es nämlich auch, ein bekanntes Mittel zur Erreichung eines neuen Zweckes zu benutzen. Zur Holzbearbeitung aber ist weder das Osteotom noch die Lilienthalsche Maschine benutzt worden. Im Osteotom und in der Schrämmmaschine erwies die Kettenfraise sich als bedeutungslos und verfiel der Vergessenheit. Wenn sie in der neuen Holzbearbeitungsmaschine einem besseren Schicksal entgegen geführt wird, so ist das seitens der Urheber dieser Maschine auch ein Verdienst, und kein geringes.

[4960] Der Herausgeber des Prometheus.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 371. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 7. 1896.

Ueber Triebsand und Schwimmsand.

Von Dr. K. Keilhack.

Die schwere Katastrophe, durch die seit Mitte des Jahres 1895 die Bewohner der Stadt Brüx im nordböhmischen Braunkohlengebiete in Mitleidenschaft gezogen werden, giebt mir Veranlassung, mit einigen Worten auf das Wesen des diesem Unglück zu Grunde liegenden Schwimmsandes einzugehen. Ich beginne meine Besprechung am zweckmässigsten mit der Beschreibung derjenigen Formen des Triebsandes, die an der Oberfläche auftreten und dadurch am leichtesten einen Einblick in das Wesen dieses eigenthümlichen Gebildes gestatten. Ich habe bereits in meinem Aufsatze über die Wanderdünen an der pommerschen Ostseeküste (s. *Prometheus* Jahrg. V, S. 102) darauf hingewiesen, dass innerhalb des Dünengebietes, und zwar zumeist in den hinter den Wanderdünen gelegenen ebenen Flächen, sich Stellen finden, in denen der Sand in so eigenthümlicher Mischung mit grossen Wassermengen auftritt, dass das Betreten dieser Stellen zu einer Gefahr für Menschen und Thiere wird, die schon manches Leben gefordert hat. Aeusserlich betrachtet, zeigen sich diese Triebsandstellen als völlig ebene, vegetationslose Sandflächen, die in Folge ihrer bis an die Oberfläche reichenden Durchtränkung mit Wasser gewöhnlich eine dunklere Färbung besitzen, als der trockene Dünensand, mit schwärzlichen Streifen durchzogen sind und bisweilen sogar einen schwach dunkelgrünen Schimmer besitzen. Betritt man solche Flächen, so beobachtet man, dass die obere Sandlage, ohne zu bersten, sich unter der Last des darauf tretenden Fusses etwas senkt und das Zurückziehen des Fusses eine mit Wasser erfüllte Spur hinterlässt. Besitzt der wassergetränkte Sand eine grosse Mächtigkeit, so tritt der Fuss durch die obere Decke durch, und man kann bis zum Knie und noch weiter plötzlich versinken, worauf das weitere Einsinken langsam aber stetig vor sich geht, ohne dass es dem Verunglückten möglich ist, aus dem äusserst fest sich ansaugenden Sande sich ohne fremde Hülfe zu befreien. Kommt keine Hülfe, so ist Mensch und Thier in diesem Gebiete einem langsamen, qualvollen Tode verfallen, falls nicht noch rechtzeitig der Fuss festen Grund erreicht. Solche unheimlichen Flächen besitzen namentlich im Gebiete der Kurischen und Frischen Nehrung eine ziemliche Verbreitung und sind den Bewohnern dieser öden Landstriche wohl bekannt.

Die Erscheinung dieser Art von Triebsand beruht darauf, dass die einzelnen Sandkörnchen im Wasser unter gewissen Bedingungen nicht festgepackt auf einander liegen, sondern dass ihre Zwischenräume so mit Wasser ausgefüllt

sind, dass die einzelnen Sandkörnchen sich eben nur berühren und so sich gegenseitig stützen und tragen. Solche Lagerung des Sandes kann unter vier verschiedenen Bedingungen eintreten, nämlich einmal, wenn das Wasser im Sande unter einem von oben her wirkenden Drucke steht, zweitens, wenn der Sand von einem flachen Grundwasserstrom durchflossen wird, und drittens, wenn das Wasser unter einem von unten her wirkenden Drucke steht. Auch kann viertens diese eigenthümliche Lagerung des Sandes im Wasser dann eintreten, wenn in ein offenes Wasserbecken langsam und gleichmässig Sand vom Winde so lange hineingetrieben wird, bis das Becken ausgefüllt ist. Man hat diese eigenthümliche Lagerung des Sandes im Wasser dadurch erklärt, dass die Reibung des Wassers gegen die einzelnen Sandkörnchen so gross ist, dass sie der sonst unbedingt wirkenden Anziehungskraft, der Schwere, annähernd das Gleichgewicht hält. Eine Unterstützung findet diese Annahme darin, dass man durch Einstossen von langen Stangen in den Triebsand und die dadurch erfolgende theilweise Verminderung der Reibung die normale Lagerung des Sandes herbeiführen kann, so dass dann über dem nunmehr festgelagerten Sande eine klare Wasserschicht sich bildet, und es ist auf diese Weise sogar möglich, die mit dem Ueberschreiten kleinerer Triebsandflächen verbundene Gefahr zu beseitigen.

Auf die erste oder vierte der oben genannten Erscheinungen sind die hinter den Wanderdünen befindlichen Triebsandflächen zurückzuführen, und zwar wird hier der Druck auf das den Triebsand erfüllende Wasser durch diejenigen Wassermengen ausgeübt, die sich im Innern der benachbarten Wanderdünen bis nahe unter deren Kamm befinden. Das Hindurchfliessen eines Grundwasserstromes durch den Sand dagegen erzeugt die im Mündungsgebiete zahlreicher, nicht regulirter Flüsschen und Bäche vorhandenen, meist allerdings nur 1 bis 2 Fuss mächtigen und wenig ausgedehnten Triebsandmassen. Die dritte Ursache für Triebsandbildung, ein von unten nach oben drängender Wasserstrom, kommt zumeist nur in tieferen Schichten zur Geltung und wird uns im Folgenden noch näher beschäftigen.

Wesentlich verschieden von diesem immer nur an der Oberfläche sich findenden Triebsande ist der sogenannte „Schwimmsand“. Unter diesem Namen versteht man Sande von den feinsten Korngrössen an bis zu mittelkörnigen Sanden, die so mit Wasser durchtränkt sind, dass dasselbe die sämmtlichen Zwischenräume zwischen den einzelnen Sandkörnern vollkommen ausfüllt, während die Lagerung der festen Bestandtheile in den meisten Fällen die normale, also von derjenigen im Triebsand abweichend, ist. Es ist eine bekannte Thatsache, das bei der Anlage von Baugruben, Gräben, Eisenbahneinschnitten u.A. in vollständig wasserdurchtränktem Sande gar häufig der Bauausführung dadurch Schwierigkeiten sich in den Weg stellen, dass von den Seiten her mit dem zudringenden Wasser immer neue Sandmassen herbeigeführt werden, die eine Ausführung der Arbeit entweder ganz unmöglich oder besondere Vorrichtungen, wie die Herstellung von Spundwänden und Aehnlichem, erforderlich machen. In allen diesen Fällen ist das gleichzeitige Zufliessen von Wasser und Sand abhängig von dem Verhältniss zwischen der Korngrösse des Sandes und der Geschwindigkeit des zuströmenden Wassers. Wie bekannt, verlangt ein jedes Sandkorn zu seiner Vorwärtsbewegung eine ganz bestimmte Mindestgeschwindigkeit des Wassers, die bei mittleren und feinen Sanden nicht sowohl von dem specifischen Gewicht des betreffenden Sandkornes, als vielmehr von seiner Grösse abhängig ist. Aus groben Granden, in welchen solche Gräben oder Baugruben angelegt werden, tritt daher reines Wasser, welches durch Pumpen beseitigt werden kann, in die betreffenden Anlagen hinein, während unter den gleichen äusseren Verhältnissen feinere Sande von dem Wasser mit fortgerissen werden und an ihrer Stelle unter dem Druck der überlagernden Erdschichten alsbald neues Material nachfliesst. Selbst bei kleineren derartigen Anlagen können bereits schwere Schäden für benachbarte Gebäude eintreten, und mir ist ein Fall bekannt, dass der Versuch, einen Entwässerungsgraben von zwei Meter Tiefe zu ziehen, auf ein einige Meter entferntes Stallgebäude in der Weise einwirkte, dass die Mauern auf der dem Graben benachbarten Seite sich zu senken begannen und so starke Risse erhielten, dass der Versuch aufgegeben werden musste. Dasselbe Verhältniss zwischen der Geschwindigkeit des zuströmenden Wassers und der Korngrösse des Wasserträgers beobachtet man bei allen artesischen Bohrungen. In den weitaus meisten Fällen sind artesische Wasser erschlossen worden in groben Sanden und Kiesen, deren Korn zu gross ist, als dass das aufsteigende Wasser genügende Kraft besässe, es bis an die Oberfläche mit empor zu reissen. Aus allen solchen Bohrlöchern tritt in Folge dessen klares Wasser zu Tage, und da in der wasserführenden Schicht der Sand in normaler Lagerung sich befindet und das aufsteigende Wasser durch Zufluss von den Seiten her sich immer neu ersetzt, so findet kein Massendefect statt und es können in Folge dessen keinerlei, die Oberfläche in Mitleidenschaft ziehende Erscheinungen eintreten. — Anders aber liegt die Sache, wenn der Wasserträger ein so feinkörniger Sand ist, dass das aufströmende Wasser ihn mit sich fort zu reissen vermag. In diesem Falle werden mit dem ausströmenden artesischen Wasser fortdauernd grosse Massen feinen Sandes mit empor

geführt, und es wird dadurch in der Tiefe ein thatsächlicher Massendefect erzeugt, der schliesslich dahin führt, dass um das Bohrloch herum Senkungen der Oberfläche eintreten, die zur Zerstörung der auf dem betreffenden Gebiete etwa vorhandenen Gebäude führen müssen. Ein solcher Fall lag beispielsweise bei der auch in diesen Blättern beschriebenen Katastrophe von Schneidemühl vor. Auf diesem einfachen mechanischen Principe nun beruhen auch die traurigen Ereignisse, die sich seit mehr als Jahresfrist in der Umgebung von Brüx abspielen. Das gewaltige Braunkohlenflöz, welches dort zum Abbau gelangt, wird in weiten Gebieten überlagert von einer mächtigen Decke von feinkörnigem Quarzsand, der vollkommen mit Grundwasser durchtränkt und seinerseits wieder von undurchlässigem Tertiärthone und darüber folgenden diluvialen Schichten bedeckt ist. Will es das Unglück, dass bei der Ausbeutung der Kohlenflöze eine Spalte angetroffen wird, die unter Umständen eine Verwerfungsspalte sein kann, mit dem überlagernden Schwimmsand erfüllt ist und mit ihm in Verbindung steht, so strömen die ungeheuren Wassermengen des Schwimmsandes durch die entstandene Oeffnung in die Grubenanlagen hinein, und bei der geringen Korngrösse dieser Sande ist die Geschwindigkeit der zuströmenden, noch dazu unter hohem Erddruck stehenden Wassermengen eine so grosse, dass sie im Stande sind, die Quarzkörner mit sich fort zu reissen. Natürlich treten von oben her in die entstandene Lücke sofort neue Quarzsandmengen hinein, und der Process vollzieht sich in der Weise, dass ein breiiger Strom von Sand und Wasser in die Grubenbaue hineintritt und dieselben erfüllt. Die dadurch geschaffenen Massendefecte innerhalb der Schwimmsandschicht aber haben natürlich ein Nachsinken der darüber lagernden Schichten in der Weise zur Folge, dass über den Stellen grössten Massendefectes sich trichterförmige Einsenkungen, echte Erdfälle, bilden, bei deren ausserordentlich schneller Entstehung natürlich alle in ihrem Bereiche befindlichen Werke von Menschenhand der ganzen oder theilweisen Zerstörung anheim fallen. Es tritt also genau dieselbe Erscheinung ein, wie bei dem in Nordböhmen vielfach geübten Bruchbergbau, bei welchem nach der Ausbeutung eines bestimmten Flöztheiles die zur Zimmerung und Stützung der Decke verwandten Hölzer herausgezogen werden. Auch in diesem Falle bricht das Deckgebirge nach und es bilden sich bis an die Oberfläche reichende Einsturztrichter, die natürlich keinerlei Gefahren mit sich bringen, da solche Gebiete des Bruchbergbaues mit Drahtseilen eingehegt sind und nicht bebaut werden. Nach Beendung des bergbaulichen Betriebes werden solche Gebiete dann wieder planirt und aufs Neue in Cultur genommen. [4964]

Die Bedeutung der Schmetterlingsblüthler als Stickstoffsammler und die Boden-Impfung.

Von N. Freiherrn von Thuemen.

(Schluss von Seite 83.)

Die meisten der weiter vorne genannten unentbehrlichen Pflanzennährstoffe sind nun in jedem Culturboden in mehr als hinreichender Menge vorhanden, nur bezüglich des Stickstoffes, der Phosphorsäure, des Kali und zuweilen des Kalkes trifft dies in der Regel nicht zu, weil vorzugsweise diese Stoffe durch die Ernten dem Boden entzogen werden und auch vielen Feldern seit Jahrhunderten und Jahrtausenden entzogen worden sind.

Den Stickstoff, welcher unter allen in künstlichen Düngemitteln käuflichen Pflanzennährstoffen weitaus am theuersten bezahlt wird, nehmen nun, wie bereits ausgeführt, die Schmetterlingsblüthler mit Hülfe ihrer kleinen Bundesgenossen aus dem unversiegbaren Vorrathe der Luft, und zwar thun sie dies nach dem durch die Praxis tausendfältig bestätigten Gesetze des Minimums in um so höherem Maasse, je reichlicher sie mit Phosphorsäure, Kali und Kalk im Boden versehen sind. Sie werden durch eine reiche Düngung mit diesen drei Nährstoffen gleichsam „stickstoffhungrig“; je schneller und vollkommener sie ihr Bedürfniss nach Phosphorsäure, Kali und Kalk befriedigen können, desto schneller und begieriger werden sie auch den atmosphärischen Stickstoff in sich aufnehmen und zu werthvoller Erntesubstanz verarbeiten.

Durch reichliche Düngung mit den drei genannten Stoffen, welche zur Erzeugung einer Maximalernte ohnehin absolut unentbehrlich sind, ist der Landwirth im Stande, sich durch die Kleearten und Hülsenfrüchte den theuersten aller Nährstoffe, die Grundlage aller organischen Entwickelung, den Stickstoff, nahezu kostenlos aus der Luft heranzuholen.

Welche enorme Bedeutung diese Thatsache für den einzelnen Landwirth sowie für die gesammte Volkswirthschaft besitzt, das will ich an einigen wenigen Zahlen darlegen. Die meisten Kleearten und Hülsenfrüchte liefern, wenn sie gut gediehen sind, pro Hektar an Stickstoff in ihren ober- und unterirdischen Organen zwischen 100 und 300 kg, ja unter Umständen noch mehr, und zwar entstammt dieser Stickstoff zum allergrössten Theile dem Vorrathe der Atmosphäre. Nehmen wir nun einen durchschnittlichen Stickstoffgewinn um 200 kg an und bringen wir für diesen den Preis in Ansatz, wie er im Mittel für Stickstoff im Stalldünger bezahlt wird, d. h. 80 Pfennige pro Kilogramm, so repräsentiren die aus der Luft hervorgeholten 200 kg Stickstoff einen Geldwerth von 160 Mark pro Hektar = 10000 Quadratmeter. Dieser

Werth, der unter Umständen noch bedeutend gesteigert werden kann, wird, wie ich ausgeführt habe, nahezu kostenlos gewonnen.

Dass dieses Exempel nicht nur ein theoretisches ist, dafür liegen zahlreiche Beweise aus der Praxis vor. Dem bekannten Bahnbrecher auf dem Gebiete der rationellen Düngung, Schultz-Lupitz, ist es durch Düngung mit Kali, Phosphorsäure und Kalk sowie durch ausgedehnten Leguminosenbau, also durch Heranziehung des atmosphärischen Stickstoffvorrathes thatsächlich gelungen, den Centner Getreide um zwei Mark billiger zu erzeugen, als mittels Stalldungwirthschaft, und um ein erhebliches billiger, als mittels Ankauf von Stickstoffdüngern.

Durch die Wurzel- und Stoppelrückstände der Kleearten und Hülsenfrüchte sowie durch die gesammte grüne Pflanzenmasse des zum Zwecke der Gründüngung im Momente ihrer massigsten Entwickelung untergepflügten Stickstoffsammler wird der Boden auch für nachfolgende stickstoffzehrende Feldfrüchte günstig vorbereitet. Halmgewächse, Kartoffeln etc. gedeihen ohne besondere Stickstoffdüngung nach Klee und Hülsenfrüchten, insbesondere aber nach grün untergepflügten Schmetterlingsblüthlern, ausgezeichnet und geben hohe Ernten, die ohne den vorangegangenen Anbau der Stickstoffsammler nur mit Hülfe von kostspieligen starken Düngungen mit Stickstoff möglich wären. Wagner-Darmstadt hat z. B. durch grün untergepflügtes Gemenge von verschiedenen Stickstoffsammlern während vierer Jahre die Roggenernte zusammen um durchschnittlich 3300 kg Körner und 7500 kg Stroh pro Hektar steigern können. Guradze-Parssin erntete nach Gründüngung mit Bokharaklee pro Hektar 270 Doppelcentner Kartoffeln, nach einer Düngung von 200 Doppelcentnern Stallmist nur 140 Doppelcentner Kartoffeln.

Ausser der Anwesenheit der genannten drei Nährstoffe, welche in reichlicher Menge im Boden vorhanden sein müssen, wenn die Kleearten und Hülsenfrüchte ihre werthvolle Eigenschaft als Stickstoffsammler voll zur Geltung bringen sollen, muss aber, wie übrigens aus den bisherigen Ausführungen hervorgeht, noch eine Voraussetzung erfüllt sein, nämlich die Anwesenheit der mit den genannten Pflanzen in Symbiose lebenden Mikroorganismen im Erdboden. Wenn diese nicht oder in ungenügender Menge in der Erde vorhanden sind, dann kann auch von einer Assimilation des freien Stickstoffes keine Rede sein, die Leguminosen verhalten sich in einem solchen Falle vielmehr ganz gleich allen anderen grünen Pflanzen, d. h. sie sind in ihrer Ernährung vollkommen von dem Bodenstickstoffe abhängig und ihre Production steht zu der verfügbaren Menge des letzteren in directem Verhältniss.

Die wurzelbewohnenden und die Verwerthung des freien Stickstoffes vermittelnden Bakterien sind nun aber, wenn ihnen auch eine sehr grosse Verbreitung zugeschrieben werden muss, keineswegs in allen Bodenarten in gleich grosser Menge vertreten. Namentlich fehlen sie auf solchen Feldern mehr oder weniger ganz, wo die bezügliche stickstoffsammelnde Pflanze noch niemals oder seit vielen Jahren nicht zum Anbau gelangt ist.

Man ist jetzt — im Gegensatz zu der bisherigen Ansicht — zur Ueberzeugung gelangt, dass es nur eine einzige Art, aber verschiedene Anpassungsformen der knöllchenbildenden Bacillen giebt, und dass die schmetterlingsblüthigen Pflanzen in Folge ihrer verschiedenen Wurzelbildung ungleich empfänglich für die Infection durch die Bakterien sind. Verschiedene Arten sind den Angriffen der kleinen Organismen äusserst leicht zugänglich, z. B. Ackerbohnen, Erbsen und Wicken, andere dagegen schwieriger, wie Serradella, Lupinen u. s. w. Daher werden erstere leicht, früh und mit Erfolg inficirt, während letztere widerstandsfähiger sind und nur dann angegriffen werden, wenn die Bakterien sich ihren Lebensbedingungen bereits angepasst haben. Bis dahin entsteht entweder keine Infection oder eine verzögerte mit Bildung kleinerer Knöllchen und geringem Stickstoffgewinn. Auf einem guten Zuckerrübenboden waren z. B. Erbsen und verschiedene Kleearten in die regelmässige Fruchtfolge seit langer Zeit eingeschoben, dagegen hatte dieser Boden noch niemals Serradella und Lupinen getragen. Die diesem Felde mit einer Erdprobe entnommenen Bakterien vermochten Erbsen und Klee vollkommen mit Stickstoff zu versorgen, während sie sich bei Lupinen und Serradella als ganz wirkungslos erwiesen. Umgekehrt blieben jene Bacillen, welche einem Lupinenboden entnommen waren, bei anderen Schmetterlingsblüthlern meist ohne Erfolg.

Mit der Erkenntniss dieser Thatsache ist aber dem praktischen Landwirthe zugleich die Möglichkeit gegeben, künstlich einzugreifen und einem Felde, das eine bisher auf ihm noch nicht gebaute stickstoffsammelnde Pflanze tragen soll, die derselben entsprechenden Bakterien zuzuführen. Es genügt hierzu, von einem Acker, welcher öfter mit gutem Erfolge die betreffende Pflanze getragen hat, ein gewisses Erdquantum zu entnehmen und dieses mit der Erde des anderen Feldes zu vermischen. Es ist erwiesen, dass mit einer verhältnissmässig kleinen Erdmenge von einem Acker, welcher schon wiederholt die betreffende Pflanze getragen hat, Billionen solcher kleiner Lebewesen auf das vorzubereitende andere Feld gelangen, wo sie sich mit ausserordentlicher Schnelligkeit vermehren und ein freudiges Gedeihen und eine hohe Stickstoffansammlung der neu eingesäten Pflanzenarten bewirken. Dr. August Saalfeld in Lingen war

der Erste, welcher durch umfangreiche Versuche in der Praxis die Anwendbarkeit einer solchen „Impfung" eines Feldes mit erfahrungsgemäss bacillenführender Erde nachgewiesen hat. Durch solche Erdzufuhr hat man die Erträge von Leguminosen auf das Doppelte und Dreifache steigern können.

Zur Ausführung der Impfung nehme man für jede Gattung von Leguminosen die Impferde von einem Felde, wo dieselbe Pflanzengattung vor Kurzem mit Erfolg gebaut worden ist, und zwar aus dem Wurzelbereiche der Pflanzen. Je frischer die Erde zur Verwendung gelangt, desto grösser ist ihre Wirksamkeit; unter normalen Verhältnissen genügt pro Hektar eine Menge von etwa 1000 bis 2000 kg Impferde. Diese wird mit der Hand möglichst gleichmässig ausgestreut und dann durch tüchtiges Eggen innig mit der Ackerkrume vermischt.

Durch diese Bodenimpfungen hat man Böden, die bisher überhaupt nicht geeignet waren, Erbsen, Wicken, Bohnen, Lupinen, Luzerne u. s. w. zu tragen, anbaufähig für dieselben gemacht. Eine hervorragende Bedeutung hat dieser künstliche Eingriff namentlich auch für die Cultur von Hochmoor-Neuland.

Trotz der vorzüglichen Resultate, die man vielfach mit den vorbeschriebenen Impfungen im praktischen Betriebe erzielte, ist aber doch nicht zu leugnen, dass dieselbe eine unvollkommene Culturmaassregel vorstellt, bei der der Erfolg von manchen Zufälligkeiten abhängt. So genügt ein völliges Austrocknen der Impferde, um ihre Wirksamkeit sehr zu vermindern, ja unter Umständen ganz aufzuheben. Auch die immerhin nicht unbeträchtlichen Kosten, welche häufig mit einer derartigen Impfung verbunden sind, wenn z. B. geeignete Impferde in der Nähe nicht zu beschaffen ist, lassen diese Methode nicht in allen Fällen mit pecuniärem Vortheil anwendbar erscheinen.

Es ist deshalb im Interesse der Landwirthschaft als ein sehr grosser Fortschritt zu betrachten, dass nunmehr nach dem Patente von Professor Dr. Nobbe und Dr. Hiltner in Tharandt von den Höchster Farbwerken die Herstellung von Reinculturen der betreffenden knöllchenerzeugenden Bakterien in grossem Maassstabe in Angriff genommen ist. Diese Reinculturen kommen in Flaschen unter dem Namen „Nitragin" in den Handel und sind vermöge ihres verhältnissmässig billigen Preises nahezu allen Landwirthen zugänglich; eine Flasche mit „Nitragin" zur Impfung von $^1/_4$ ha Ackerland kostet 2,75 Mark.

Mit dem Inhalte dieser Flaschen kann man entweder den auszusäenden Samen oder aber ein gewisses Quantum Erde impfen. Das Verfahren hierbei ist folgendes: Ist das Nitragin in nicht völlig flüssigem Zustande angelangt, so wird die Flasche einige Zeit in lauwarmes Wasser (höchstens 36° C.) gestellt. Den verflüssigten Inhalt einer Flasche giesst man in ein Gefäss, welches für $^1/_4$ ha ungefähr $^3/_4$ Liter reinen Wassers enthält; das entleerte Fläschchen spült man zur vollkommenen Ausnutzung des Impfstoffes noch tüchtig mit Wasser aus. Den ganzen Inhalt des Gefässes rührt man dann gut durch, damit die Bakterien gleichmässig im Wasser vertheilt werden.

Mit diesem Bakterienwasser übergiesse man unmittelbar vor der Aussaat die Samen und arbeite diese mit den Händen (grössere Mengen mit einer Schaufel) gründlich durch, damit jedes einzelne Samenkorn ordentlich befeuchtet wird. Genügt dazu diese Menge Wassers nicht, so füge man noch Wasser hinzu; doch werden im Allgemeinen zur Anfeuchtung des für $^1/_4$ ha erforderlichen Saatgutes für kleinere kleeartige Samen $^3/_4$ Liter, für grössere Samen, Erbsen oder dergleichen, 2 bis 3 Liter Bakterienwasser völlig ausreichen.

Um diesen feuchten Samen dann in einen für die Aussaat geeigneten Zustand zu bringen, mische man ihn mit etwas ziemlich trockenem Sand oder feiner Erde von dem anzusäenden Felde. Allzu grosse Trockenheit schadet jedoch. Die Aussaat und Unterbringung des Samens erfolgt dann in der üblichen Weise, doch, wenn irgend möglich, nicht bei grellem Sonnenschein, da die an den Samenkörnern haftenden Bakterien gegen die Sonnenstrahlen sehr empfindlich sind. Mit jedem Samenkorn gelangt nun eine gewisse Anzahl der betreffenden Bakterien in den Boden und diese können sich sofort vermehren und binnen kurzer Zeit bereits ausgiebige Knöllchenbildung an den wachsenden Wurzeln der sich entwickelnden Pflanzen und damit die Assimilation des Luftstickstoffes bewirken.

Anstatt der Samenimpfung kann mit gleichem, unter Umständen sogar noch besserem Erfolge die Impfung mittels Erde von dem anzusäenden Felde erfolgen, indem man für $^1/_4$ ha etwa 25 kg Erde in der angegebenen Weise, nur mit entsprechend grösserer Wassermenge, impft, diese Impferde, nachdem sie unter eventueller Beimischung von etwas trockener Erde lufttrocken geworden ist, gleichmässig auf dem Felde ausstreut und ungefähr 10 cm tief unterarbeitet.

Diese neue Methode der Impfung von Feldern zum Zwecke des Tragens von Stickstoffsammlern, welche bisher auf ihnen noch nicht angebaut wurden oder nicht recht gedeihen wollten, bietet entschieden wesentliche Vortheile vor der bisher angewandten Art der Impfung mit gewöhnlicher bakterienhaltiger Ackererde. Vor Allem ist ein günstiges Resultat der Impfung in weit höherem Maasse gewährleistet. Es steht zu hoffen, dass durch das Nitragin die so überaus werthvolle Bodenimpfung in immer weiteren Kreisen der landbebauenden Bevölkerung Eingang finden und

zur Verallgemeinerung und Förderung des Anbaues der Stickstoffsammler, namentlich auch zum Zwecke der Gründüngung, beitragen möge. [4934]

Der Bambus.

Von Dr. OSCAR EBERDT.

(Schluss von Seite 86.)

Natürlich spielt der Bambus auch in der Medicin, namentlich der Eingeborenen, eine Rolle, und vor Allem ist von grösster Bedeutung im ganzen Orient das Tabaschir, von dem Abbildung 68 ein paar Stücke darstellt, und welches als Heilmittel ersten Ranges gegen Gallenfieber, Dysenterie, Gelbsucht, Aussatz, Lungenkrankheiten, sowie als Aphrodisiakum bei den Völkern Asiens noch heute in hohem Ansehen steht. Kenntniss und Gebrauch des Tabaschirs ist fast so alt wie die Weltgeschichte. Verwandten es doch schon die Aerzte der römischen Kaiserzeit. Zu seinem Weltrufe aber während des Mittelalters ist es, wie so viele andere Mittel, erst gekommen durch die arabischen Aerzte des 10. und 11. Jahrhunderts. Tabaschir oder Bambuszucker ist eine sehr kieselsäurereiche Concretion, die sich in den unteren Internodien verschiedener Arten, so *Bambusa arundinacea, Melocanna bambusoïdes* u. a., findet. Seine Entstehung erklärt man durch die Annahme, dass den Bambushalmen während der Zeit ihres rapiden Wachsthums mehr Wasser zugeführt wird, als sie verwenden können, und dass dieses sich dann in den hohlen Internodien ansammelt. Wahrscheinlich werden nun die in diesem Wasser gelösten kieselsauren Alkalien allmählich durch verschiedene Säuren zersetzt, die gebildeten Alkalisalze und das Wasser später resorbirt und eine Kieselgallerte zurückgelassen, die allmählich zu dem Tabaschir erhärtet. Das rohe Tabaschir, in Blöckchen bis zu 4 cm Durchmesser und 5 cm Länge vorkommend, bildet einen genauen Abguss des Hohlraumes, in dem es sich findet, ist durchscheinend bis schwärzlich und aussen mit einer kreideartigen Rinde überzogen. An der Luft zerfällt es; in frischem Zustande enthält es 58 bis 62 pCt. Wasser, kaum 1 pCt. organische Substanz, der Rest ist Kieselsäure. Nach der Verkalkung, durch Glühen des rohen Tabaschirs bewirkt, bildet es milchweisse oder bläulich opalescirende, zwischen den Zähnen zerreibliche Körner.

Abb. 68.





Tabaschir oder Bambuszucker.

Dass in den Internodien sich übrigens vielfach Wasser findet, ist keine Hypothese, sondern Thatsache. Es ist krystallklar und schmeckt gut. Die Eingeborenen benutzen es bei heiligen Waschungen, dem Reisenden ist es in trockenen Gegenden eine erwünschte und kostbare Erquickung.

Ist der Ostasiate vergnügt, darf auch bei ihm die Musik nicht fehlen, und zur Erzeugung derselben wird wiederum der Bambus verwandt. Flöten und Clarinetten sind aus ihm naturgemäss leicht herstellbar. Bei den Bambusklavieren werden Bambuslatten oder ganze Glieder von verschiedener Grösse an Schnüren frei aufgehängt und mit einem Holz angeschlagen. Bei Saiteninstrumenten findet er als Resonanzboden Verwendung; man spannt dann auf einem Bambusinternodium über zwei als Stege dienende Bambusstückchen ein Stück Bambusfaser oder Metalldraht oder mehrere Metallsaiten auf. Der Anklong der Malayen ist eine etwas complicirte Aeolsharfe. Zur Herstellung einer einfachen Form der letzteren benutzt der Javane gleich den lebenden Halm, indem er diesen in gewissen Abständen durchlöchert. Beim Hindurchstreichen der Luft tönen die Halme; der Klang soll sehr schön sein. Die Eingeborenen nennen diese Vorrichtung „den klagenden Bambus".

Abb. 69.



Floss, gänzlich aus Bambus bestehend.

Zur Erleichterung des Verkehrs ist der Bambus geschaffen wie kaum etwas Anderes. Dem Verkehr zu Wasser dient er in mancherlei Formen. Er liefert für kleinere Fahrzeuge ohne weitere Bearbeitung einen fertigen Mast, die Ruderstangen für die Boote, ja auch die Schiffsleinen, denn durch Behandlung mit Lauge lassen sich die Bastfasern der Halme frei machen und zu sehr zähen und festen Tauen verarbeiten. Flösse aus Bambus, Abbildung 69 zeigt ein solches, sind wegen des Luftgehaltes der Halme ausserordentlich tragfähig und werden in China vielfach verwandt. Schwimmende Wohn-

häuser, ja ganze Stadttheile sind in China, des hohen Grundwerthes wegen, sehr häufig, und in vielen Reisewerken ist von ihnen die Rede; es sind Bambusflösse, welche die Häuser tragen. Ja, sämmtliche Wohnhäuser von Bangkok, der Hauptstadt Siams, einer Stadt von mehreren Hunderttausenden von Einwohnern, stehen auf ihnen. Die das Umschlagen verhindernden Ausleger an den Booten der Malayen bestehen aus Bambus. In Indien flösst man grosse, schwere Holzstämme mit Leichtigkeit, indem man an ihnen Bambushalme befestigt oder geradezu gemischte Flösse aus Bambus und Hölzern baut.

Die grössten Dienste aber leistet der Bambus bei der Ueberbrückung von Flüssen und Strömen, Stromes richtet sich die Länge dieser Lagen, welche dann fest mit einander verbunden und auf verschiedene Weise durch Querhalme versteift werden. Solche Brücken werden auch zum Reiten benutzt. Abbildung 70 stellt eine solche Brücke über einen Bergstrom im Himalaya dar. Aehnlich, nur noch viel einfacher, sind die Brücken der Dajaks auf Borneo. Dort wird über zwei an den beiden Ufern sich gegenüber stehende Bambuskreuze nur ein möglichst langer und starker Halm gelegt; ein dünnerer dient als Geländer. Abbildung 71 lässt eine solche Brücke erkennen. Bei ihr ist, wohl zur grösseren Sicherheit, der als Brücke dienende Halm noch mehrfach mit Rotangseilen an einem Baum befestigt.

Abb. 70.



Bambusbrücke über einen Bergstrom im Himalaya.

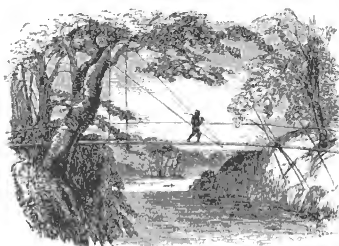
und so leicht und luftig die Bambusbrücken auch immer aussehen, so sind sie doch ausserordentlich fest und werden von Eingeborenen und Reisenden mit Sicherheit begangen. Obwohl die Constructionen sehr mannigfacher Art sind, so lassen sich doch, von den Flossbrücken abgesehen, drei Haupttypen unterscheiden. Bei dem ersten errichtet man an den Ufern an zwei einander gegenüber liegenden Punkten Bambusgestelle, welche man, nachdem sie in die rechte Lage gebracht worden sind, in geeigneter Weise mit Steinen und Felsblöcken versichert. Auf diesen befestigt man einfach ein Gerüst aus einer Lage von etwa sechs und mehr mittelstarken Bambushalmen von etwa 10 bis 15 cm Durchmesser und 6 bis 10 m Länge. Je nach der Breite des

Eine andere Construction aus den Himalayabergen beschreibt Schlagintweit. Dort wird ein Geflecht aus Bambus, ähnlich einer recht grossen Hängematte, auf beiden Ufern an entweder von der Natur gebildeten oder künstlich hergestellten Pfeilern gut befestigt. Damit das Geflecht sich aber nicht zu sehr beim Betreten zusammenzieht und zur Erleichterung des Gehens dienen parallel neben einander gelegte Bambusstangen als Boden. Die grösste Länge einer solchen Brücke betrug ca. 100 m, die Höhe über dem Wasser etwa 20 m.

Endlich spannt man zwei, in einer Entfernung bis zu 1 m parallel laufende Rotangseile über den betreffenden Fluss und befestigt sie gut an beiden Ufern. Von den Rotangseilen hängen

Schlingen herab, in denen als Fussboden dienende Bambusstangen liegen, die durch Querhölzer an beiden Enden aus einander gehalten werden. Solche Brücken soll es bis zu einer Länge von

Abb. 71.



Bambusbrücke der Dajaks auf Borneo.

50 m geben, und trotzdem sie selbst unbelastet immer heftig schaukeln und klappern und dadurch ein starkes Misstrauen und das Gefühl der Unsicherheit hervorrufen, sollen sie ganz sicher sein. Beim Beschreiten hält man sich an den Rotangseilen fest.

Eine schon bedeutend kunstvollere Brücke

Abb. 72.



Brücke aus Bambus und Rotang.

stellt Abbildung 72 dar. Das Material derselben besteht aber ebenfalls ausschliesslich aus Bambus und Rotang.

Aus diesen Beispielen, die leicht noch um viele vermehrt werden könnten, lässt sich ersehen, von welch ungeheurem Nutzen der Bambus den Eingeborenen Ostasiens, Indiens und des malayischen Archipels ist. Und die Behauptung geht nicht zu weit, dass ohne das Vorhandensein des Bambus die Existenz vieler Millionen dort ganz unmöglich wäre, dass, wenn der Bambus fehlte, diese dichte Bevölkerung, wie sie China und Japan haben, nicht existiren könnte. Oft ist in ganzen Dörfern kein anderes Material verwandt als Bambus. Die Häuser, die Möbel, der Zaun, der das Dorf umgiebt, die Thore darin, die Bänke davor, auf denen die Wache lagert, die Waffen derselben, Alles, Alles ist aus Bambus, und wie schnell und leicht ist es hergerichtet, und doch wie gefällig ist es und den Bedürfnissen entsprechend. Nirgends springt einem die Bequemlichkeit des Lebens der Tropenbewohner mehr in die Augen, als in solchen Ansiedelungen.

Es ist darum wohl nicht zu verwundern, dass bei vielen Naturvölkern Asiens dem Bambus göttliche Verehrung gezollt wird; ja selbst bei fortgeschritteneren Völkern, wie Japanern und Chinesen, gehört der Bambus zu den heiligen Pflanzen und kleine heilige Haine aus Bambus finden sich vielfach in der Nähe der Tempel ihrer Götter.

Aber unter all diesen Völkern giebt es doch wieder eine Anzahl von Personen, die ihn geradezu fürchten, und das sind die Verbrecher. Selbst Japan und China, von denen man das erstere sicher, das letztere doch in gewissem Sinne als Culturstaat ansehen kann, sie kennen das humane Gefühl nicht, welches man in Europa zumeist dem Verbrecher, auch dem, der sich in schärfster Form gegen Gesetz und Ordnung aufgebäumt hat, entgegen bringen zu müssen glaubt. Dort giebt es noch ordentliche Prügel als Strafe, und diese werden mit dem Bambus ausgetheilt, der in verschiedener Schwere, es kommen Stöcke im Gewicht bis über zwei Pfund dabei zur Verwendung, mit dem Körper Bekanntschaft macht und jedenfalls kein milder Gesell ist.

Schon seit langer Zeit ist der Bambus in ganz Ostasien und Indien Gegenstand der Cultur und bildet dort einen bedeutenden Handelsartikel, sowohl im Binnenhandel als auch für den Export. Die Vermehrung geschieht durch Stecklinge, indem man ein Internodium mit zwei Knoten etwas schief so in den Boden pflanzt, dass der untere Knoten in der Erde steckt, der obere darüber herausragt. Aus dem unteren Knoten entspringen

Wurzeln und Rhizome, der obere treibt Halme. Aehnlich unsren Weiden und Pappeln ist der Bambus ausserordentlich lebenskräftig, und es kommt häufig genug vor, dass die Bambushalme, an denen der Gärtner seine Pflanzen sich emporranken lässt, im Boden fortwurzeln und Schösslinge treiben. Der Bambus erreicht ein Alter von etwa 60 bis 70 Jahren. Eine Bambuscultur verlangt ähnliche Behandlung wie unsre Forstcultur. Es muss ein regelmässiger Umtrieb stattfinden, also Stämme geschlagen, junge Stöcke dazwischen gepflanzt werden.

Der Bambus acclimatisirt sich leicht, das beweisen die grossen Culturen in Algier. Auch in Südfrankreich sind schon länger solche angelegt. Eine Reihe von Arten, namentlich wohl *andine*, oder aus dem Himalaya oder den nördlichen Gebieten Chinas und Japans, welche an Kälte gewöhnt sind, dürften auch im mittleren Europa im Freien fortkommen. Alle Eigenschaften, die eine Pflanze zur Culturpflanze für eine ganze Welt geeignet erscheinen lassen, der Bambus hat sie. In erster Linie die ungeheure Verwendungsfähigkeit, die geringe Mühe, welche die Cultur verursacht, die Anspruchslosigkeit (Bambus nimmt sozusagen mit jedem Boden fürlieb) und seine leicht zu bewirkende vegetative Vermehrung.

Zur Zeit kann von einer ausgiebigen Cultur in Europa noch nicht die Rede sein, obwohl an einigen Punkten grössere Anpflanzungen existiren. So in Nîmes in Südfrankreich, wo aus den dort gewonnenen Rohren zum Theil gleich an Ort und Stelle leichte und billige Möbel fabricirt werden. Fast alles, von der europäischen Industrie heute verarbeitete Material wird aus Asien importirt. Sehr umfangreich ist seine Verwendung bis jetzt noch nicht, wenigstens im Verhältniss zu der in seinem Heimathlande. Unter dem Namen Pfefferrohr dient der Bambus zur Herstellung von Spazier- und Schirmstöcken, benutzt werden dazu japanische Phyllostachis- und Arundinaria-Halme. Aus dünneren macht man Pfeifenrohre, Messerscheiden u. s. w. Die an den unteren Knoten alter Stämme entspringenden, knotig gegliederten, beinahe soliden Zweige, welche an allen Knoten mit zahlreichen Nebenwurzeln versehen sind, die sogenannten „absteigenden Zweige", werden nach Entfernung der Nebenwurzeln durch Beschweren gerade gebogen und liefern dann die bekannten, gewöhnlich tief gelb gefärbten, eng geringelten und sehr biegsamen dünnen Bambusspazierstöcke.

Abb. 73.



Bambusbuffet.

Neuerdings entwickelt sich aber auch in Deutschland eine ganze Industrie, die fast einzig und allein auf der Verwendung des Bambus basirt ist, die Bambusmöbel-Industrie. In Frankreich ist dieselbe schon älter, und bereits im Jahre 1875 wurden in Frankreich 2 161 691 kg Rohbambus im Werthe von ca. 2 156 000 Francs eingeführt. Genaue statistische Angaben für die Einfuhr während der letzten Jahre in Frankreich habe ich leider nicht ermitteln können, fest steht aber, dass die Einfuhr sich beträchtlich seitdem erhöht hat und Bambusmöbel dort schon recht verbreitet sind.

Für das Deutsche Reich ist der Hauptsitz

der Bambusmöbel-Industrie Berlin, daneben Dresden, für Oesterreich Wien. Die folgende kleine Tabelle giebt die Zahlen für die Einfuhr an Rohbambus in das Gebiet des Deutschen Reichs und den Werth derselben vom Jahre 1891 bis 1895 inclusive:

Jahr	Werth pro 100 kg in Mark ca.	Einfuhr in kg	Gesammtwerth der Einfuhr in Mark
1891	50	2 869 200	1 350 000
1892	45	2 614 300	1 131 000
1893	45	3 146 900	1 358 000
1894	45	3 414 000	1 503 000
1895	45	3 429 100	1 499 000

Es ist aus dieser Tabelle leicht ersichtlich, dass in einem Zeitraum von ungefähr vier Jahren die Einfuhr doch beträchtlich gestiegen ist, und es steht zu hoffen, dass sie immer mehr zunimmt. Denn die Bambusmöbel sind es werth, eine dauernde Stellung bei den Einrichtungen unsrer Zimmer einzunehmen und nicht nur vorübergehend, wie vielleicht die japanische Richtung, der Befriedigung einer Modelaune zu dienen. Wer gute Fabrikate sein eigen nennt, der wird ihre Dauerhaftigkeit und Leichtigkeit, ihr gefälliges Aussehen und ihr Sichgleichbleiben im Aussehen sehr zu schätzen wissen.

Freilich muss auch in dieser neuen Industrie, wenn sie sich einen Platz erobern will, das Bessere der Feind des Guten sein. Denn häufig genug findet man eine Abneigung gegen Bambusmöbel auch in urtheilsfähigen Kreisen vor, hört, dass sie nicht solid seien, und das liegt einzig und allein daran, dass eine Masse billiger und unsolider Waaren auf den Markt geworfen worden sind, die natürlich nicht entfernt das gehalten haben, was ihre Verkäufer versprachen. So ist der Argwohn leicht erzeugt, und die wirklich soliden Fabrikanten, und guten und dauerhaften Artikel, müssen dann darunter leiden.

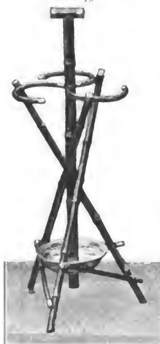
Die Fabrikation ist verhältnissmässig einfach, der hergestellten Artikel dagegen sind sehr viele, vom kleinsten bis zum grössten, vom Garderobehalter und Kinderstuhl bis zum Schreibtisch und Buffet. Natürlich muss sich auch hier Geschmack mit Stabilität zu vereinigen wissen. Die beigegebenen drei Abbildungen 73 bis 75 zeigen mehrere Möbelstücke aus der Fabrik von G. Wronker in Berlin, nämlich ein Buffet, einen Schreibtischstuhl und einen Schirmständer.

Abb. 74.



Schreibtischstuhl aus Bambus.

Abb. 75.



Schirmständer aus Bambus.

Bekanntlich lässt sich ja der Bambus nicht nageln. Dieser Nachtheil wird dadurch überwunden, dass in die Bambushalme, nachdem die Zwischenwände durchstossen sind, Holzstäbe eingelassen werden. Wo Verbindungen nöthig sind, werden dieselben immer durch Schrauben bewirkt. Beides, das Einsetzen der Holzstäbe wie die vielen Verschraubungen, welche zur Erzielung der Festigkeit nothwendig sind, vertheuern natürlich die Möbel etwas, sie machen sie dafür aber auch ausserordentlich dauerhaft.

Interessant ist es, wie die Bambushalme gebogen werden. Wollte man dies ohne jede weitere Vorbereitung bewirken, so würden sie natürlich reissen und knicken. Man füllt darum den Halm, nachdem seine Querwände durchstossen sind, mit Sand, setzt ihn behutsam einer Stichflamme aus und erwärmt ihn so ganz allmählich. Bald beginnt der Halm zu schwitzen, die Erwärmung schreitet fort, und nun wird der Halm von Zeit zu Zeit in geeigneter Weise und mit Hülfe einer dazu passenden Vorrichtung zu biegen versucht. Es gehört freilich zu dieser Arbeit viel Geduld, aber es lässt sich auch mit der Zeit eine fast kreisrunde Biegung erreichen. Solche gebogenen Stücke dienen als hübsche Verzierungen und sind in den vorstehenden Abbildungen mehrfach sichtbar.

Als Ueberzug der Stuhlsitze und als Tischbelag findet eine aus Japan importirte, sehr hübsch aussehende und auch haltbare Matte Verwendung. Die Möbel werden in zwei Farben hergestellt, hellgelb und dunkelbraun; beides sind Naturfarben. Die hellgelbe ist an und für sich glänzend und bleibt darum völlig unbearbeitet,

den dunklen Halmen verleiht man durch eine leichte Politur erhöhten Glanz.

Hoffen wir, dass die europäische, die deutsche Industrie die vortrefflichen Eigenschaften des Bambus mit der Zeit eben so gut auszunutzen wissen wird, wie es in Japan und China und in den Tropen von Seiten der Eingeborenen geschieht. Und wenn wir zur Zeit auch noch weit entfernt sind von der Verwirklichung des in der Arbeit von Rivière angeführten Ausspruches von Jules Cloquet, dass der Bambus „einst für die europäische Industrie das werden wird, was die Kartoffel für die Volksernährung ist“, so ist doch kein Zweifel daran, dass auch bei uns seine geradezu universelle Verwendungsfähigkeit von Jahr zu Jahr mehr gewürdigt werden wird. [4843]

Behrs Einschienenbahn.

Nachdem der Fesselballon als ständiger Begleiter der Gewerbeausstellungen an Zugkraft eingebüsst hat, ist jetzt, unsrem Zeitalter des Verkehrs entsprechend, eine Verkehrsbahn von irgendwelcher neuen Einrichtung an seine Seite getreten. In Chicago und Berlin hat die Stufenbahn ihren Zweck nicht verfehlt, nachdem die elektrischen Rundbahnen bereits etwas Altes geworden waren. Der todte Amputationsstumpf einer Langenschen Schwebebahn in der Colonialabtheilung der Berliner Ausstellung war leider nicht geeignet, das Interesse der Besucher für dieses eigenartige Verkehrsmittel anzuregen, geschweige denn für sich zu gewinnen. Auf der nächstjährigen Ausstellung in Brüssel soll nun eine 5 km lange Einschienenbahn von F. B. Behr als Ringbahn von ellyptischem Grundriss, die Curven mit 500 m Radius, angelegt werden. Die Behrsche Bahn gleicht im Wesentlichen der im *Prometheus* Bd. II, S. 671 beschriebenen Einschienenbahn von Lartigue. Wie bei dieser wird von Λ förmigen Lagerböcken die Geleisschiene getragen, auf welcher die Wagen buchstäblich reiten. Sie haben unten in ihrer Längenmitte eine ausschnittartige Abtheilung, in welcher oben zwischen den Rücklehnen der dos à dos stehenden Sitzbänke die Räder laufen, deren Achsen durch je einen Elektromotor, wie es bereits Lartigue vorschlug (*Prometheus* Bd. IV, S. 669), ihren Antrieb erhalten, diese Betriebsmaschinen sind in den unteren Abtheilungen des Wagens, welche zu beiden Seiten der Schienentrageböcke, wie die Beine eines Reiters herunterhängen, aufgestellt. Durch die Stockwerkseintheilung unterscheiden sich die Behrschen Wagen wesentlich von denen Lartigues. Während ferner auf den Bahnen, die Letzterer gebaut hat, die Wagen von Locomotiven mit Dampfbetrieb gezogen werden und die Fahrgäste unten im Wagen sitzen, sind deren Sitzbänke in den Behrschen Wagen im oberen Stockwerk aufgestellt; das war nöthig, um die Betriebsmaschinen im unteren Stockwerk unterbringen zu können, wo sie gleichzeitig noch den Zweck erfüllen, der hochgelegten Belastung des Wagens durch die Reisenden das Gegengewicht zu halten. Der Fussboden für den Personenraum liegt über den Triebachsen. Diese Höhenlage der Belastung hat auch zwei Sicherheits-Führungsschienen zu jeder Seite der Schienentrageböcke nothwendig gemacht. An diesen Schienen laufen Räder auf senkrechten Achsen im Maschinenraum des Wagens, welche die Seitenschwankungen des letzteren verhindern. Sie werden in den Bahncurven in hohem Maasse beansprucht, denn für die Brüsseler Bahn hat der Erbauer sich zu einer Fahrgeschwindigkeit von 152 km in der Stunde verpflichtet, d. s. rund 42 m in der Secunde oder 2,52 km in der Minute, so dass die ganze Bahn in zwei Minuten durchlaufen wird. Beim Durchlaufen der Curven müssen daher die inneren Führungsräder mit dem bedeutenden Druck der Centrifugalkraft sich gegen die Führungsschienen legen. Die Erfahrung wird lehren müssen, ob überhaupt eine solche Fahrgeschwindigkeit in den Curven inne gehalten werden kann und der einmalige Umlauf in der Bahn in zwei Minuten möglich ist. Lartigue beabsichtigte, es auf 250 km Fahrgeschwindigkeit in der Stunde oder 69,5 m in der Secunde zu bringen, was aber doch nur, wenn überhaupt, auf gerader Strecke möglich sein würde. — Die sehr langen Wagen der Behrschen Bahn sollen aus mehreren beweglich verbundenen Theilen bestehen, damit sie durch die Curven kommen. Der Wagenkasten mit den Sitzbänken ruht auf Federn, jedoch ist Vorkehrung getroffen, dass die Führungsräder den federnden Bewegungen des Wagens entzogen sind, damit sie stets am Kopf der Seitenschienen laufen. Der sehr einfache Oberbau würde der Einschienenbahn gewiss eine weite Verwendung verschaffen, wenn der Fahrbetrieb sich ebenso sicher, wie der Oberbau einfach erweisen sollte, was die Erfahrung noch erst lehren soll. a. [4963]

Formmaschine für Massenartikel.

Mit sechs Abbildungen.

In allen Giessereien, wo es auf die Herstellung von Massenartikeln ankommt, war man bemüht, die theure Handarbeit durch die viel billigere Maschinenarbeit zu ersetzen. Aus diesem Grunde haben auch die Formmaschinen in derartigen Betrieben bald allgemein Eingang gefunden. Von den verschiedenen Typen solcher Maschinen wollen wir in Nachstehendem jene von Hillerscheidt & Kasbaum in Berlin kurz beschreiben.

Die Handhabung der Maschine ist eine sehr einfache und schnelle. Die Formplatte, welche

entweder durch Aufheften getheilter Modelle auf die Modellplatte hergestellt oder fertig gegossen ist, wird auf den Tisch der Formmaschine fest-

Abb. 76.



Formmaschine für Massenartikel.

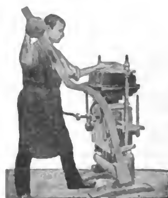
zunächst daraufgesiebt (Abb. 77) und wenn die Modelle ganz damit bedeckt sind, mit der Schaufel aufgeworfen und in gleicher Höhe mit dem Sandrahmen abgestrichen. Nun wird der Pressklotz aufgelegt und die obere Pressplatte, die bisher zurückgekippt war, darüber gezogen und durch festen Druck mit dem grossen Kugelhebel gegen den Pressklotz gedrückt (Abb. 78). Dann legt man die Pressplatte wieder zurück, hebt Sandrahmen und Pressklotz ab und streicht den Kasten mit dem Lineal glatt ab. Hierauf nimmt man auch den Sandfangrahmen ab, klopft die Form mit dem Abklopferhebel (Abb. 79) und hebt den Kasten durch Drehen des Hebels

Abb. 77.



Einsieben.

Abb. 78.



Pressen.

Abb. 79.



Ausklopfen.

Abb. 80.



Abheben.

Abb. 81.



Fertig.

geschraubt, der Originalrahmen mit dem eingespannten Formkasten wird aufgelegt, dann der Sandfangrahmen und über diesen wieder der Sandrahmen aufgesetzt. Die Formplatte wird mit Kohlenstaub oder Lycozodium bepudert (dies ist nur bei feineren Modellen nothwendig), der angefeuchtete und gut gemischte Sand wird

der Abhebevorrichtung hoch, worauf die eine Hälfte des Formkastens fertig ist (Abb. 81). Mit der anderen Hälfte ist inzwischen auf einer zweiten Maschine in gleicher Weise verfahren worden und beide Hälften werden nun mit Hülfe der Originalrahmen und der an diesen sitzenden Stifte genau aufeinander gelegt, die Rahmen

dann gelöst und abgehoben. In etwa zwei Minuten ist die ganze oben geschilderte Arbeit verrichtet. Mit einer derartigen Maschine können zwei Mann in zehnstündiger Schicht bis zu 250 Formkasten fertig stellen, dabei erfordert die Bedienung der Maschine keine Former von Beruf, sondern kann durch Arbeitsleute erfolgen. [1821]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wer traditionell und correct fühlt, so wie es in den Büchern steht, dass man fühlen soll, den packt im Frühling die Reiselust. Er schnürt sein Ränzel und zieht hinaus über Berg und Thal, in die erwachende jubelnde Welt hinein; er sieht fremde Länder und Städte, alle im Festkleide der neubelebten Natur. Erst wenn die Tage kürzer werden, kehrt er heim; fröstelnd entfacht er die Flammen im Kamine, wirft sich in den bereit stehenden Lehnstuhl und gedenkt sinnend der Herrlichkeiten, die er draussen gesehen. Diese Reverie ist um so süsser, wenn man gleichzeitig den Herbstwind ums Haus pfeifen hören und, ans Fenster tretend, die gelben Blätter in der Luft wirbeln sehen kann.

Dies ungefähr sind die Gefühle, denen sich der wohlconditionirte Mensch hingeben kann und soll, und welche offenbar so ziemlich alle gebildeten Leute beseelen. Denn wo ist das Haus, in dem nicht im Frühjahr die Koffer herausgesucht und geflickt werden, um dann, so bald es die sonstigen Verhältnisse erlauben, die nöthigen Sommerreisen in Scene zu setzen? Es scheint eine arge Ketzerei, die Richtigkeit solcher geheiligten Gebräuche in Frage ziehen zu wollen. Und doch will ichs versuchen auf die Gefahr hin, gesteinigt zu werden.

Ich will vorerst gestehen, dass mich, obgleich ich in meinem Leben viel gereist bin, im Frühling nie der „unwiderstehliche Wandertrieb“ gepackt hat. Wenn die Schwalben und die Staare heimkehren, wenn das junge Gras hervorspriesst und an den Bäumen die Knospen schwellen und brechen, dann ist es auch bei uns so schön, dass es mich nicht in die Ferne zieht. Schön ist es auch im Sommer, wenn die Tage lang und warm sind und Wald und Flur in üppigem Leben erglänzen. Aber wenn dann der Herbst kommt und der Tod überall seine Ernte zu halten scheint, wenn die fahlen Blätter leise raschelnd fallen, jedes ein memento mori, wenn, wie ein letztes Aufflackern sommerlicher Lebenslust, Georginen, Astern und schliesslich Chrysanthemums in den welkenden Gärten erblühen, dann kommt bei mir die Zeit des Wandertriebes. Die Tage werden immer kürzer, das Licht wird täglich fahler, die Sonne selbst scheint sich zur Abreise zu rüsten —

„O dass kein Flügel mich vom Boden hebt,
Ihr nach und immer nach zu streben!
Ich säh' im ew'gen Abendstrahl
Die stille Welt zu meinen Füssen,
Entzündet alle Höh'n, beruhigt jedes Thal,
Den Silberbach in goldne Ströme fliessen.
Nicht hemmte dann den göttergleichen Lauf
Der wilde Berg mit allen seinen Schluchten;
Schon thut das Meer sich mit erwärmten Buchten
Vor den erstaunten Augen auf.“

Mitzuziehen mit den Schwalben in Länder, wo ein neuer Frühling spriesst, zu entfliehen der düsteren Melancholie des Herbstes und der starren Todeskälte des Winters, das ist die Sehnsucht, die mich schon als Kind beseelt hat. Und wenn es mir je gelungen ist, dem Winter ein Endchen abzustehlen, ein paar Wochen Frühling zu erhaschen, wenn ich von Rechts wegen in der Heimath hätte frieren sollen, dann habe ich jubelnd gefühlt, dass diese Wochen gewonnene Lebenszeit waren.

Das ist der Zug nach dem Süden, auch ein traditionelles Gefühl, welches namentlich allen denen eigen sein soll, in deren Adern germanisches Blut fliesst. Die Sehnsucht nach der Sonne, die Liebe zum Licht hat schon in unsrer Urahnen Brust gewohnt, sie kommt zum Ausdruck in der tiefsinnigen Sage von Baldur. Sie trieb die Normannen hinaus aus der trüben Dämmerung ihrer Winternacht und spornte sie an, sich neue, lichte Wohnplätze zu erkämpfen im leuchtenden sonnigen Süden. Sie weckt in uns die Wehmuth, mit der wir den Schwalben nachschauen, wenn sie, zur Abreise sich rüstend, den Kirchthurm umkreisen.

Die Wanderlust, die sich im Frühling regt, ist ein Erbtheil des Mittelalters, der Zeit der wandernden Scholaren, die hinauszogen in der guten Jahreszeit, wenn die Wege wieder gangbar waren und man auf den Landstrassen nicht mehr allzu sehr zu frieren brauchte. Dann nahmen sie den Wanderstab zur Hand und zogen von Dorf zu Dorf, von Stadt zu Stadt, ohne die Absicht zu haben, über die Grenzen des weiten deutschen Vaterlandes hinauszugehen.

Heute ist das anders geworden. Wir sind nicht mehr darauf angewiesen, die trockene Jahreszeit abzuwarten, wenn wir auf Reisen weiter kommen wollen. Unsre Eisenbahnen und Dampfer tragen uns mit gleicher Schnelligkeit und Bequemlichkeit über weite Strecken, wie auch Jahreszeit und Wetter sich gestalten mögen. Wenn wir unsre Breitengrade nicht verlassen oder gar den hohen Norden aufsuchen wollen, dann freilich ist der Sommer die beste Jahreszeit. Wenn wir aber den Winter fliehen, der Sonne nachziehen und einen neuen Frühling suchen wollen, so steht der Erfüllung solchen Wunsches nichts entgegen. Und doch — wie wenige Leute machen von dieser Gelegenheit Gebrauch, wie wenige entfliehen dem Winter!

Unser ganzes Leben ist eben noch zugeschnitten auf die mittelalterliche Methode, im Sommer zu wandern und im Winter daheim zu hocken am warmen Herde. Der Winter ist bei uns die Zeit erhöhter Arbeit und erhöhter Geselligkeit. Wer im Winter auf Reisen geht, erregt eben so sehr die Verwunderung seiner Mitmenschen, wie der, der im Sommer zu Hause bleibt. Dabei vergessen wir, dass die Beschränkung unsres Wandertriebes auf eine bestimmte Jahreszeit auch das Gebiet beschränkt, welches wir durchwandern können. So manches Land, welches mehr als andere es verdiente, als Reiseziel in die Mode zu kommen, bleibt spärlich besucht, weil seine beste Jahreszeit mit unsrem Winter zusammenfällt. Im Winter aber sitzen wir zu Hause und halsen uns die intensivste Arbeit und die aufreibendste Geselligkeit auf, just dann, wenn schon die Jahreszeit an sich die höchste Widerstandskraft unsres Körpers in Anspruch nimmt. So erheischt es der geheiligte Gebrauch von Jahrhunderten.

Von allen Weltstädten hat nur eine sich von dem Zwang solchen Herkommens frei gemacht. Das ist London. Hier ist schon lange die „Season“, der Höhepunkt des geselligen und politischen Lebens in den Frühling und Frühsommer verlegt worden. Wer Lust und die Mittel hat, im Winter zu reisen, den halten wenigstens die gesellschaftlichen Pflichten nicht zurück.

Freilich giebt es auch in London Leute genug, die gerne dem Winter entfliehen würden und es doch nicht können, weil tausend unzerreissbare Fäden sie in Kälte, Regen und Nebel zurückhalten.

Glücklich der Mensch, der mit der Sonne ziehen und Herbstnebeln und Winterstürmen entrinnen kann. Und doch muss es sein Gutes haben, dass die meisten von uns dazu verurtheilt sind, diesen Feinden zu trotzen. Es kann kein Zufall sein, dass die atlantischen Nationen, von denen der Fortschritt der Welt ausgeht, in den Zonen der rauhen Winter ihre Wohnsitze haben. Es ist im Kampfe gegen die Unbill der rauhen Jahreszeit, den Jeder von uns von Kindesbeinen an hat führen müssen, dass wir uns die zähe Kraft, die Widerstandsfähigkeit und Hoffnungsfreudigkeit ertrotzt haben, deren wir für unsre Culturmission bedürfen. Es ist in diesem selben Kampf, dass die Schwachen und Verweichlichten unter uns zu Grunde gehen. Das eherne Gesetz der Zuchtwahl findet auf uns Culturmenschen eben so sehr seine Anwendung, wie auf die Blumen und Thiere des Waldes. Der Muth unsrer Väter, den unwirthlichen Norden zu ihrer Wohnstätte zu machen, verleiht den Söhnen die Herrschaft der Welt.

Aber es ist Manches weise und nützlich, was trotzdem nicht angenehm ist. So sind wir zwar bereit, das Los unsrer Abstammung auf uns zu nehmen, weiter zu leben in einer Welt, die während der Hälfte jeden Jahres dem Scheintode verfällt, und im Kampfe gegen Finsterniss und Wintersgraus uns abzuhärten. Aber wer wollte es uns verdenken, dass gerade in solchen Tagen der Wandertrieb uns packt, dass wir ingrimmig uns erinnern, dass auch wir der Sonne und dem Frühling nachziehen könnten, wie die Wandervögel, wenn nicht tausend Pflichten uns zurückhielten. Die Sehnsucht nach dem ewigen Frühling, sie ist, wie die Mär von der ewigen Jugend, nur ein Traum. Aber ein Traum, den die Völker geträumt haben seit Anbeginn der Zeiten und den jeder Mensch wieder träumen wird, so lange es Menschen giebt. Ein Traum, der unser Herz schlagen macht und es mit Wehmuth füllt. Ein Traum, der nichts Unmögliches in sich zu schliessen scheint und dennoch keinem Sterblichen je sich voll erfüllt hat:

„Ein schöner Traum, indessen sie entweicht.
Ach! zu des Geistes Flügeln wird so leicht
Kein körperlicher Flügel sich gesellen."

WITT. [4965]

* * *

Folliculites und Stratiotes. In der Braunkohlenformation zwischen dem Rhein und dem Thüringer Walde kommen ziemlich häufig eigenthümliche, walzenförmige Samen vor, die seit fast 100 Jahren bekannt sind und von Zenker als Balgfrucht *(Folliculites)* bezeichnet wurden. Seit jener Zeit wurde eine ganze Reihe von Versuchen gemacht, sie zu deuten und mit lebenden Pflanzen in Beziehung zu bringen, und die Frage nach der Abstammung dieser Samen gewann ein neues erhöhtes Interesse, als in dem diluvialen Torflager von Klinge anatomisch ganz übereinstimmende, aber wesentlich kleinere, etwa 8 mm lange und 2 mm breite Samen gefunden wurden. Auch über sie und ihre Zugehörigkeit zerbrachen sich zahlreiche Botaniker die Köpfe, und Nehring, der jenes Torflager entdeckt hatte, bezeichnete diese Frucht in Folge dessen als Räthselfrucht *(Paradoxocarpus carinatus)*. Potonié wies hierauf nach, dass diese Körper zu dem tertiären Folliculites in innigster Beziehung stehen. Er nahm an, dass es sich um Steinfrüchte (Drupen) handele, und dass die Pflanze, von der diese Früchte herrühren, in der Verwandtschaft der Anacardiaceen zu suchen sei, wohin unter anderen die heutigen Pistacien gehören. Der Umstand, dass auch in dem alt-diluvialen Waldbett von Cromer in England und in einem interglacialen Torflager in Holstein dieselben Räthselfrüchte sich finden, erhöhte noch das Interesse an ihnen. Entgegen der Potoniéschen Auffassung waren nach der Art des natürlichen Vorkommens Nehring und Dr. Weber in Bremen der Meinung, dass es sich um eine im offenen Wasser lebende Pflanze handele, und speciell Weber war geneigt, dieselbe in der Verwandtschaft der Najadaceen zu suchen. Auch Verfasser dieses war von dieser Ueberzeugung durchdrungen und gab sich deshalb Mühe, von möglichst vielen Süsswasserpflanzen die Samen kennen zu lernen, um darunter doch noch vielleicht die zu der „Räthselfrucht" gehörende Pflanze zu finden. Diese Bemühungen waren im September dieses Jahres von Erfolg gekrönt, und zwar ergab sich das eigenthümliche Resultat, dass alle aufgestellten Ansichten irrig waren, dass die Räthselfrucht keine Steinfrucht, sondern ein echter Samen, dass die zugehörige Pflanze keine Dicotyledone, sondern eine Monocotyledone ist und dass die Mutterpflanze die in Norddeutschland weit verbreitete in die Familie der Hydrocharideen gehörende Wasseraloë *(Stratiotes aloides)* ist. Der Grund, weshalb die grossen Fruchtkapseln und Samen dieser Pflanze allen Botanikern, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, unbekannt geblieben waren, ist ein sehr interessanter. Die Wasseraloë trägt nämlich nur ausserordentlich selten Früchte und zwar kommt dies daher, dass diese Pflanze zweihäusig ist, und dass die beiden Geschlechter in den weitaus meisten Fällen räumlich geschieden sind; so findet man bei uns in Norddeutschland fast nur männliche, in Süddeutschland dagegen nur weibliche Pflanzen, und es ist also als ein seltener Glücksfall zu bezeichnen, dass ich in den grossen Torfmooren des Baron von Troschke in Fürstenflagge bei Gollnow im vorderen Hinterpommern (Kreis Naugard) eine Oertlichkeit fand, wo beide Geschlechter durch einander vorkommen, so dass die Pflanze hier zahlreiche Früchte zu produciren vermag. Der Freundlichkeit des oben genannten Besitzers jenes Gutes verdanke ich eine grosse Menge wohl ausgebildeter Fruchtkapseln und ich bin in der Lage, an Interessenten die so seltenen Samen dieser häufigen Wasserpflanze abzugeben.

Dr. K. KEILHACK. [4952]

* * *

Mikrobien auf Münzen. Es ist bekannt, dass Papiergeld geeignet ist, Bakterien von einer Person auf die andere zu übertragen und so Infectionskrankheiten zu verbreiten. Dass auch Münzen, die doch in viel stärkerem Maasse, als die Banknoten, in Umlauf sind, in ähnlicher Weise als Ueberträger von Mikrobien fungiren könnten, war zu befürchten. Glücklicherweise ist nun doch die Gefahr der Uebertragung von Ansteckungskrankheiten durch gemünztes Geld eine viel geringere, als es auf den ersten Blick erscheinen könnte. Dr. Vincent fand nämlich, wie er in der *Allgemeinen Wiener medicinischen Zeitung* mittheilt, dass die Metalle den Ansteckungsstoffen gegenüber gewissermaassen als Antiseptika wirken, d. h. dass die Mikrobien sich auf den Münzen nur einer kurzen Lebenszeit erfreuen. Die abtödtende Wirkung der Metalle ist um so grösser, je höher die Temperatur und je inniger die Berührung der Mikroorganismen mit dem Metalle ist. Bei einer Temperatur von 36°, wie sie meistens in unsren Taschen, in denen wir das Geld zu tragen pflegen,

herrscht, sterben die Mikrobien schon innerhalb drei Stunden ab. Die Metalle verhalten sich allerdings etwas verschieden, am meisten antiseptisch ist das Silber, am wenigsten das Gold. ß [4949]

* * *

Ein neuentdecktes Pfahlbauvolk in Florida. Von einer Expedition, welche Professor Frank N. Cushing veranstaltet hatte, um die Nachbarschaft der Fichten-Insel (Pine Island) an der Westküste der Halbinsel Florida zu erforschen, ist derselbe mit merkwürdigen archäologischen Entdeckungen zurückgekehrt, welche versprechen, den Schlüssel zu manchen seltsamen Erscheinungen der amerikanischen Prähistorie zu liefern. Er fand hier im südwestlichen Florida die Spuren eines prähistorischen Volkes, welches von anderen amerikanischen Urbevölkerungen abweichend in manchen Beziehungen an die Pfahlbauer der Schweiz erinnert und eine Menge von Mounds und Pfahlwerken dort zurück gelassen hat. Ihr Culturzustand erinnerte aber in anderer Richtung an den der nordamerikanischen Mound-Erbauer und selbst an den des Mayavolkes und der Erbauer der Ruinenstädte von Yukatan und Mittelamerika überhaupt. Unzählige Pfahlwerkinseln, von denen mehrere Hunderte von Acres bedeckten und 20 bis 30 m über den Seespiegel aufstiegen, wurden entdeckt und untersucht. Bei Tarpon Springs wurde ein niedriger Mound 20 m im Durchmesser ganz aufgegraben, und es fanden sich darin mehr als 600 Skelette, daneben Töpferwaaren, steinerne und andere Kunstwerke. Zu Marco nahe der Südspitze der Halbinsel von Florida wurden höchst merkwürdige bemalte Täfelchen gefunden, viele geschnitzte hölzerne Gefässe, Werkzeuge und Geräthe aus Knochen und Muscheln. Unter dem Wasserspiegel gemachte Querschnitte durch die Pfahlbauhügel zeigten, dass sie aus ganz und gar künstlich hergestellten Anschüttungen in der See, die eine lange Bauzeit erfordert haben müssen, bestanden. Von der auf diesen künstlichen Inseln entstandenen Civilisation nimmt man an, dass sie sich südlich bis Yukatan und nördlich bis zu den Mound-Indianern verbreitet habe. Unter den Funden ist noch besonders bemerkenswerth eine in Reih und Glied aufbewahrte Sammlung von Masken, Thierhäupter darstellend, die ohne Zweifel bei religiösen Tänzen und mythisch dramatischen Aufführungen benutzt wurden. Die Pfahlbau-Fundamente der sogenannten „Zehntausend-Inseln“ sowohl wie des Hauptlandes sind jetzt mit Torf, dichtem Mangrovewuchs, mit Cactus und anderen tropischen Pflanzen bedeckt. Die allgemeine Anlage ist bei allen ähnlich. Man findet ein Netzwerk von Einfriedigungen, die zu Terrassen führen, welche mit gigantischen Mounds gekrönt sind. Eine Reihe von gleich hohen Pyramiden umringen zwei oder drei Seen, von denen Kanäle hinaus zum Meere führen. Die Aehnlichkeit der Anlagen mit denen der alten Städte von Yukatan wurde oft schlagend gefunden, und was die Grossartigkeit der unser alteuropäisches Venedig an Ausdehnung weit hinter sich lassenden Anlagen betrifft, so möge nur erwähnt werden, dass die Expedition aus ihren Untersuchungen schloss, die gesammte Anlage der „Zehntausend-Inseln“ sei künstlich. Uebrigens scheinen diese Pfahlbauten noch bis nach der Entdeckung Amerikas bestanden zu haben, denn wie Herr O. T. Mason in *Science* mittheilt, vergleicht bereits Rochefort in seinem Werk über die Kariben-Inseln *(Caribby Islands* London 1666 S. 291*)* die Wohnungen der Kariben mit denen der Floridaner in der Bai von Carlos und Tortugues: die Floridaner seien kleiner stechender Fliegen (Mosquitos und Maringoins) wegen in Hütten sesshaft gewesen, welche auf Pfählen oder Pfeilern in die See gebaut wären. *(Nature* 9. Juli 1896.*)* [4862]

* * *

Haltbarkeit des Schlangengiftes. Sogar todte Giftschlangen, welche schon viele Jahre lang als Trockenpräparate oder in Conservirungs-Flüssigkeiten aufbewahrt wurden, können noch Schaden stiften. Dies beweist ein interessanter Versuch, den P. Maisonneuve, wie er in *Comptes rendus*, 1896, II. 513 berichtet, mit einem ungewöhnlich grossen, nämlich 1,10 m langen Exemplare der in bewaldeten Gebirgsgegenden Südwest-Europas verbreiteten gemeinen Viper *(Vipera aspis Merr.)* anstellte, das schon seit mehr denn zwanzig Jahren, in Alkohol eingelegt, zu Angers im zoologischen Museum aufbewahrt worden war. Der erste Versuch mit einem der 9 mm langen Giftzähne dieser Viper schien allerdings eher das Gegentheil zu beweisen und dafür zu sprechen, dass die vieljährige Berührung mit Alkohol dem Gifte die Virulenz geraubt habe, denn ein mit dem Zahne verwundeter Sperling liess durchaus keine Giftwirkungen merken. Daran war aber nur die inzwischen eingetretene Verdickung des Giftes schuld, infolge deren dieses den engen Kanal des Giftzahnes nicht zu verlassen vermochte; als dann Maisonneuve letzterem mittelst einer feinen Nadel etwas Giftsubstanz entnahm, deren Gewichtsmenge er zu höchstens 1 mgr schätzte, und diese dem Sperlinge einimpfte, traten nach einer halben Stunde Vergiftungserscheinungen auf, die sich, wie an genanntem Orte ausführlich geschildert wird, allmählich steigerten, bis schliesslich, 2 Stunden und 37 Minuten nach der Impfung, der Tod eintrat. O. L. [4954]

BÜCHERSCHAU.

Die transatlantischen Schnelldampfer, die Gefahren der Seereise und die Rettungsmittel der Seeschiffe. Nebst einer ausführlichen Antwort auf die Frage: Warum versteht man bei uns im Binnenlande so wenig vom Seewesen? Von einem Gereisten. 8°. (640 S.) Leipzig, Fr. Wilh. Grunow. Preis 6 Mk.

Der Verfasser des Buches nennt sich selbst am Schlusse der Vorbemerkungen: J. Schmitz. — Das Buch ist durch Zusammenstellung einer Reihe von Aufsätzen entstanden, die zum Theil in den *Grenzboten*, zum Theil in anderen Zeitschriften erschienen sind und zu denen meist Tagesfragen von allgemeiner oder localer Bedeutung — der Verfasser ist Hamburger —, wie z. B. der Untergang der *Elbe*, die Verhandlungen im Reichstage über den Marinehaushalt, die deutsche Seewarte, Seezeichen, die Seeberufsgenossenschaft, besonders aber das Rettungswesen u. s. w., dem Verfasser Anlass gegeben haben. Daraus mag sich auch die zuweilen etwas scharfe, abwehrende Besprechung von Ansichten, denen der Verfasser in den Tageszeitungen und Zeitschriften begegnete und die zu berichtigen er sich gedrungen fühlte, erklären lassen. Ihn leitete hierbei die anerkennenswerthe Absicht, nicht nur die im Binnenlande so massenhaft umlaufenden Irrthümer oder falschen Anschauungen über Dinge des Seewesens aufzuklären, sondern auch gleichzeitig das Interesse binnenländischer Leser für die Marine und das Seewesen zu wecken und zu heben. Dafür hat er ein bemerkenswerthes Geschick. Mit scharfem Blick weiss er Das zu finden und heraus zu heben, was der Leser sucht und wissen will, worin er durch gründliche Bekanntschaft mit dem Seewesen, dem Schiffsbau und der

einschlägigen Litteratur unterstützt wird. Wer sich mit dem scharfen, zuweilen spöttischen Ton einzelner Capitel abgefunden hat, was nicht zu schwer hält, der findet in dem Buche einen reichen Schatz von Wissen in statistischen Angaben, Erklärungen, Beschreibungen und litterarischen Mittheilungen aus allen mit dem Seewesen in irgend welcher Berührung stehenden Gebieten. Gerade die vielen und oft sehr umfangreichen Fussnoten, die vermuthlich bei der fleissigen Ueberarbeitung der Aufsätze für die Drucklegung in Buchform hinzugefügt wurden, bieten viel darin. Wir besitzen noch kein deutsches Handbuch der allgemeinen Seeschiffahrtskunde, in welchem der Laie vor dem Antritt einer Seereise Belehrung suchen könnte. Zu dessen Abfassung hält der Verfasser mit Recht die deutsche Seewarte in Hamburg in erster Linie für berufen. Bis zu seinem Erscheinen wird das vorliegende Buch Vielen ein willkommener Ersatz sein.

C. STAINER. [4930]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Meiborg, R. *Das Bauernhaus im Herzogtum Schleswig* und das Leben des schleswigischen Bauernstandes im 16., 17. und 18. Jahrhundert. Deutsche Ausgabe besorgt von Richard Haupt. Mit 257 Abbildgn. Nebst Anhang: wissenschaftliche Ausführungen, Urkunden und Anmerkungen enthaltend. gr. 4°. (X, 205 u. 56 S.) Schleswig, Julius Bergas. Preis 18 M.

Thompson, Silvanus P., Prof. *Die dynamoelektrischen Maschinen*. Ein Handbuch für Studirende der Elektrotechnik. 5. Aufl. Deutsche Uebersetzung von C. Grawinkel, nach dem Tode des Uebersetzers besorgt von K. Strecker u. F. Vesper. I. Theil. Mit 271 i. d. Text gedr. Abbildgn. u. 10 grossen Figurentafeln. gr. 8°. (VII, 374 S.) Halle/S., Wilhelm Knapp. Preis 12 M.

Ernst, Ad., Prof. *James Watt und die Grundlagen des modernen Dampfmaschinenbaues*. Eine geschichtliche Studie, vorgetragen in der 37. Hauptversammlung des Vereines Deutscher Ingenieure in Stuttgart. Mit dem Bildnis von James Watt und 27 Textfiguren. gr. 8°. (V, 106 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 2 M.

Wahnschaffe, Dr. Felix, Kgl. Landesgeologe, Prof. *Unsere Heimat zur Eiszeit*. Allgemeinverständlicher Vortrag, gehalten in der Deutschen Gesellschaft für volkstümliche Naturkunde zu Berlin am 12. Februar und in der Berliner Gewerbe-Ausstellung am 4. Juli 1896. Mit 4 Abbildgn. 8°. (31 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 75 Pfg.

Fenchel, Zahnarzt. *Die Zahnverderbnis und ihre Verhütung*. Mit 26 Abbildgn. 8°. (32 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 40 Pfg.

Schollmeyer, G. *Was muss der Gebildete von der Elektrizität wissen?* Gemeinverständliche Belehrung über die Kraft der Zukunft. Mit viel. i. d. Text gedr. Abbildgn. 5. neubearb. Aufl. gr. 8°. (96 S.) Neuwied, Heuser's Verlag (Louis Heuser). Preis 1,50 M.

Canter, O., Kais. Postrath. *Die Technik des Fernsprechwesens* in der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung. Lehrbuch für Post- und Telegraphen-Beamte. Mit 119 i. d. Text gedr. Abbildgn. 2. verm. Aufl. gr. 8°. (XII, 158 S.) Breslau, J. U. Kern's Verlag (Max Müller). Preis gebd. 4,50 M.

Bungartz, Jean. *Farbige Kaninchenbilder* nach Aquarellen. Naturwahre Farbendrucke von 18 verschiedenen Kaninchenrassen. quer 8°. Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis kart. 3,60 M.

Horsley Hinton, A. *Künstlerische Landschafts-Photographie* in Studium und Praxis. Autorisierte Uebersetzung aus dem Englischen von E. Taube. Mit 11 Reproduktionen nach Originalen des Verfassers. Nebst Einführung von Otto Rau. gr. 8°. (XV, 105 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 4 M.

POST.

Ein Leser unsrer Zeitschrift in Hamburg möchte gerne wissen, weshalb man Milch in sterilisirtem Zustande in den Handel bringe und geniesse, Käse und Butter aber nicht. Er fügt hinzu, dass er ein grosser Liebhaber dieser nahrhaften und wohlschmeckenden Speisen sei und daher nicht ohne Bedauern sich ihres Genusses enthalten könne.

Auf diese Anfrage können wir nur erwidern, dass, wenn der Fragesteller sich ausschliesslich von sterilisirten Nahrungsmitteln ernähren will, er wohl am besten thun wird, sich das Essen überhaupt abzugewöhnen. Er wird ferner nur gekochtes und unter Keimverschluss erkaltetes Wasser trinken und sich auch mit solchem waschen müssen. Endlich empfehlen wir ihm, seinen Wohnsitz unter einer luftdicht schliessenden Glasglocke aufzuschlagen und die erforderliche Athemluft durch ein Keimfilter sich zuführen zu lassen. Doch fürchten wir, dass er trotz aller dieser Vorsichtsmaassregeln nicht im Stande sein wird, sich dauernd vor jeder Berührung mit Bakterienkeimen zu bewahren. Vielleicht wird er dann zu dem bewährten System zurückkehren, bei welchem unsre Väter in guter Gesundheit alt und grau geworden sind, nämlich unter Beobachtung aller erforderlichen Sauberkeit und Körperpflege, sowie einer rationellen Lebensführung dem sorglosen Genusse aller auch nichtsterilisirten wohlschmeckenden Speisen sich hinzugeben.

Dass man für Säuglinge, welche ausschliesslich von Milch leben und denen die gereichte Kuhmilch nicht einmal einen ganz ebenbürtigen Ersatz der Muttermilch bildet, sterilisirte Milch benutzt, ist sehr richtig. Denn erstens ist für sie bei der Ausschliesslichkeit der Milchnahrung und der Zartheit ihrer Natur eine etwa mögliche Infection der Milch weit gefährlicher als für Erwachsene, zweitens kann der Säugling sich noch nicht darüber beklagen, wenn die Milch schon durch ihren Geschmack anzeigt, dass sie in Gährung übergegangen ist, und drittens — und das ist der Hauptgrund — verändert das Sterilisirungsverfahren die Milch so, dass das in ihr enthaltene Casein im Magen nicht mehr grossflockig gerinnt, wie das der rohen Kuhmilch, sondern kleinflockig, wie das der Muttermilch. Es wird dadurch besser verdaulich. Wenn dagegen der Erwachsene nur sterilisirte Nahrungsmittel geniessen will, so ist das ebenso unvernünftig wie undurchführbar. Jeder gesunde Mensch hat in sich die Kraft, der fortwährend erfolgenden Infection seines Körpers durch Bakterien entgegen zu arbeiten. Das besorgen die in unsrem Blute vorhandenen weissen Blutkörperchen durch die von ihnen ausgeübte Thätigkeit der „Phagocytose“. Nur bei einer Masseninfection unsres Körpers oder wenn unser Organismus ohnehin in seiner Widerstandsfähigkeit erschüttert ist, kommen Erkrankungen zu Stande. Gegen ein solches Zusammentreffen ungünstiger Umstände kann aber alle Sterilisirerei nichts nützen, es bleiben immer noch Schlupflöcher genug, durch welche unsre kleinen Feinde auf uns eindringen können.

Die Redaction. [4906]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 372. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 8. 1896.

Die „gommose bacillaire“.

Von Professor Karl Sajó.

Mit vier Abbildungen.

I. Einleitung.

In einigen vorhergehenden Artikeln sprach ich über den falschen Mehlthau des Weinstockes, der von Frankreich ausgehend sämmtliche weinbauenden Länder Europas überfallen hat.

Es tauchten neuestens noch andere höhere und niedere Pilze des Weinstockes auf, die den schon beschriebenen auf der Spur folgen und, wenn auch in langsamerem Tempo, doch mit sicheren und festen Schritten ihren Einmarsch in die Gelände Bacchus' erzwingen.

Vom *white rot* und *black rot* (weisse und schwarze Fäule) will ich heute nicht sprechen. Es scheint eine andere, bis zum vergangenen Jahre ganz und gar geheimnissvolle Rebenkrankheit augenblicklich wichtiger zu sein als die übrigen. Und zwar deshalb, weil sie — wie es scheint — im Begriffe steht, die ganze Land- und Forstwirthschaft in ihr Bereich zu ziehen.

Wir können zwar nicht behaupten, dass der Schleier, der das neue Uebel bisher bedeckte, schon vollkommen gelüftet sei, aber das, was man bis heute über die neue Krankheit auszumitteln vermochte, wird unbedingt die Aufmerksamkeit nicht bloss sämmtlicher Jünger der Landwirthschaft, sondern überhaupt Aller, die sich für die Lebensverhältnisse der organischen Natur interessiren, auf die lebhafteste Weise fesseln.

Wer in den letzten Jahren einiges über Pflanzenkrankheiten zu lesen Gelegenheit hatte, wird jedenfalls bemerkt haben, dass eine grosse Anzahl von Namen auftauchte, mit welchen recht problematische pathologische Erscheinungen des Pflanzenlebens belegt wurden, und wobei es immer hiess: „Die Ursache ist noch unbekannt“.

Die weinbauenden Laien, die beinahe in jedem Jahre einige solcher neuen (meistens französischen) Krankheitsnamen in den Kreis der Oeffentlichkeit eingeführt sahen, schüttelten wohl bedenklich den Kopf und dachten, dass, wenn dieses so fortgehen würde, am Ende ein mittelmässiges Gedächtniss kaum mehr ausreichen dürfte, um den ganzen unheimlichen Reigen gehörig zu behalten.

Auch tauchten gewiss mitunter Ahnungen auf, dass vielleicht unter der langen Litanei dieser Benennungen eigentlich eine und dieselbe unheilschwangere Ursache stecke und ihre dunklen Fittige drohend über die ohnehin von Schlag auf Schlag getroffenen Weinanlagen der Welt auszubreiten beginne.

Wir wollen hier eine Reihe von Namen, unter welchen jene geheimnissvollen Krankheitserscheinungen aufgeführt worden sind, unsren Lesern zum Besten geben, ohne aber für die Vollständigkeit der Sammlung einzustehen. Solche Benennungen sind z. B.: *anthracnose ponctuée, anthracnose déformante*, Apoplexie, *folletage*, californische Rebenkrankheit, *résorption, rougeot, coup de soleil, coup de pouce, brunissure*, die Weinstock-Gummose oder *gommose bacillaire, roncet, court nouée, aubernage, jauberdat, chytridiose, maladie ponctuée, maladie pectique, gélivure, dartrose, mal nero* . . . . . .

Dass es sich hierbei nicht um blosse physiologische Zustände der Rebe selbst (z. B. Degeneration der Rebenarten), noch auch um mangelhafte Zusammensetzung der als Rebennahrung dienenden Bodenbestandtheile (Bodenmüdigkeit) handele, konnte alsbald nicht länger bezweifelt werden. Denn die aufgetauchten bösartigen Symptome traten meistens zuerst in einzelnen Centren auf und verbreiteten sich mehr oder minder strahlenförmig auf immer grössere Kreise, wodurch eine parasitische Infection als bewiesen erscheinen musste.

Da aber der Parasit selbst sich nicht recht entlarven lassen wollte, so musste derselbe jedenfalls auf der untersten Stufe der irdischen Lebewesen stehen; also etwa zu den Bakterien oder gar zu den Schleimpilzen (*Myxomycetes*) gehören, die sich bekanntlich oft nur mit grossen Schwierigkeiten enthüllen lassen, wie ja das von den Bacillen der menschlichen und thierischen Krankheiten beinahe Jedermann weiss.

Pilze, die schon eine etwas höhere Stelle auf den Entwickelungsstufen der organischen Natur behaupten, so z. B. *Peronospora viticola, Coniothyrium diplodiella* (Ursache des *white rot*), *Phoma uvicola**) (Ursache des *black rot*) u. s. w., können sich nicht so verstecken, dass sie das Mikroskop nicht mit verhältnissmässig leichter Arbeit dem forschenden Auge entschleiern könnte.

II. Auftreten und Symptome der Krankheit.

Um nun über die Einzelheiten des Auftauchens und des Bekanntwerdens der genannten problematischen Symptome eine kleine Uebersicht zu gewinnen, wollen wir in das Jahr 1891 zurückgreifen und die diesbezüglichen damaligen Ereignisse in Augenschein nehmen. Nicht, als ob ein Theil der im ersten Abschnitte dieses Aufsatzes aufgeführten langen Reihe von Krankheiten erst in jenem Jahre bekannt geworden wäre, sondern weil die eigentliche Erkenntniss des Uebels und das Zusammenfassen der verschieden benannten pathologischen Erscheinungen erst seit den Untersuchungen, welche in jenem Jahre begannen, eine bestimmte Form erreicht haben.

A. F. Marion, Professor der Zoologie an der Faculté des Sciences zu Marseille, untersuchte im Jahre 1891 den in Paluns (nächst La Cadière, Département Var) gelegenen Cachardschen Weingarten, welcher eine lange Reihe von Jahren hindurch mit Schwefelkohlenstoff (als Reblaus-Bekämpfungsmittel) behandelt und auf diese Weise immer in guter Ertragfähigkeit (150 h Wein pro Hektar) erhalten worden war. Im erwähnten Sommer bemerkten Marion und Cachard im Weingarten solche Rebstöcke, deren Blattflächen zwischen den Hauptnerven eine braunrothe Färbung angenommen hatten und später verdorrten. Im darauf folgenden Jahre (1892) wollten viele Stöcke nach dem Schnitte nicht recht treiben; bei anderen schienen die oberirdischen Theile ganz abgestorben zu sein, und nur aus der Erde sprossen noch Triebe heraus. Sämmtliche erkrankten Stöcke vermochten sich, selbst nach gänzlicher Entfernung der oberirdischen Partien, nicht mehr zu erholen. Nach dem Rebenschnitt entstand bei den kranken Individuen ein abnormer, zäher Gummifluss, der sich dann klebrig verdichtete.

Im Jahre 1893 wiederholten sich diese Erscheinungen in noch ärgerem Grade und in grösserer Ausdehnung, wobei im Sommer ein Theil der Stöcke plötzlich verwelkte und abstarb.

Die betreffende Anlage ist in der Folge durch mehrere Fachleute untersucht worden, die die erwähnten Symptome theils dem Froste, theils der Reblaus (d. h. dem mangelhaften Bekämpfungsverfahren vermittelst des Schwefelkohlenstoffes) zuschrieben, obwohl zu jener Zeit weder der Frost in schädlichem Grade aufgetreten war, noch Rebläuse an den Wurzeln gefunden werden konnten. Und ausserdem befanden sich eben dort auch Veredelungen auf amerikanischer Unterlage, bei welchen die Phylloxera natürlich nicht beschuldigt werden konnte, und welche dennoch unter denselben Vorzeichen erkrankt waren.

Professor Marion und später E. Prillieux, Director des phytopathologischen Institutes zu Paris, dem ersterer ein entsprechendes Untersuchungsmaterial zugesandt hatte, untersuchten die erkrankten Weinstöcke und überzeugten sich, dass deren Gewebe auf eine sehr verdächtige Weise verändert war; auch fanden sie darin eine bedeutende Anzahl von Mikroorganismen, ohne Anfangs entscheiden zu können, ob diese die Ursache oder aber nur eine Folge der Erkrankungen gewesen seien.

Von dem vorher schon erwähnten Gummiflusse und von den im Gewebe entdeckten Mikroorganismen erhielt die Krankheit den französischen Namen *gommose bacillaire* d. h. „Bakterien-Gummikrankheit“ des Weinstockes.

*) Wird jetzt, um das Gedächtniss des Publikums mit einem neuen Namen zu beschenken, auch *Laestadia*, und allerneuestens auch *Guignardia Bidwilli* genannt.

Prillieux wurden in der Folge kranke Reben aus Tunis zugesandt, in welchen er ebenfalls ganz ähnliche Mikroparasiten entdeckte; und nach weiterem, in Gemeinschaft mit Delacroix fortgesetztem, Forschen wurden dann doch diese Mikroorganismen für die eigentliche Ursache der Krankheit erklärt.

So bald man diese Untersuchungen begonnen hatte, wurde das Uebel sogleich mit anderen, schon früher bekannten problematischen Krankheiten des Weinstockes verglichen und auch in Zusammenhang gebracht. Insbesondere auffallend war die Weise des Braunwerdens der schon erwachsenen Blätter. Bei diesen bilden sich nämlich im Parenchym der Blattspreite — zwischen den Hauptnerven — braune Flecke, die sich dann vergrössern und alsbald die ganze Blattfläche in Anspruch nehmen. Immer aber bleibt dabei die nächste Umgebung der Hauptnerven noch eine längere Zeit über grün, so dass die Blattnerven beiderseitig von einem lebenden, noch nicht gebräunten Saum eingefasst erscheinen.

Aber eben diese Symptome zeigen sich auch bei der in Frankreich schon früher (1882) bekannt gewordenen sogenannten *brunissure* (Blattbräune des Weinstockes) und bei der californischen Rebenkrankheit. Auch bei diesen beiden Seuchen bräunen sich die Blätter, auch hier behalten ihre Hauptnerven rechts und links einen lebenden gelblichen oder grünen Saum, und binnen einigen Jahren sterben die behafteten Stöcke ab. Es ist daher gleich Anfangs der Verdacht ausgesprochen worden, dass die Ursachen der *gommose bacillaire*, der *brunissure* und der californischen Krankheit identisch seien. Und es erwies sich in der That, dass die zwei vorigen Namen eigentlich eine und dieselbe Krankheit bezeichnen und durch denselben Mikroparasiten verursacht werden.

In Hinsicht der californischen Krankheit gehen aber die Meinungen noch aus einander, und in Folge der Widersprüche kann das französische und das californische Rebenübel noch immer nicht bestimmt identificirt werden, obwohl die neuesten Ergebnisse wieder recht bedeutend auf deren Identität schliessen lassen.

Wir wollen an dieser Stelle mit dem Besprechen der europäischen Krankheit ein wenig inne halten, um über die genannte, in Californien zu einer schrecklichen Berühmtheit gelangte Seuche, mit Benutzung der neuesten Daten, das Wichtigste mitzutheilen.

Im Jahre 1882 bemerkte man in Californien — in der Gegend von Anheim — eine bis dahin unbekannte Seuche, durch welche die Weinblätter auf die oben angegebene Weise gebräunt wurden (mit Belassung eines grünen Saumes neben den Hauptrippen), wonach der Rebentrieb in den folgenden Jahren immer schwächer ward und die erkrankten Stöcke meistens im vierten Jahre abstarben. Diese Krankheit, vom Lande des ersten Auftretens „californische Rebenkrankheit“ genannt, ist im Anfange nicht gehörig beachtet worden, und Niemand ahnte, dass eine fürchterliche Katastrophe im Anzuge sei.

Hätte man von der künftigen Verheerung auch nur eine blasse Idee gehabt, so würde man die ersten Infectionsherde gewiss gründlich ausgerodet haben. Anstatt dessen wurden aber die Schnittreben von den bereits verseuchten Stellen noch weiter vertragen, und da der Rebenverkehr, den bisherigen Beobachtungen gemäss, das Hauptvehikel der Verbreitung dieser Krankheit ist, so griff sie natürlich recht kräftig um sich.*)

Im letzten amtlichen Bericht ist nun zu lesen, dass sich die Infection bereits 80 km vom ersten Herde aus verbreitet und nicht weniger als 12000 ha Weingärten ganz vernichtet hat. Da im inficirten Gebiete gerade die ertragsfähigsten und schönsten Weingelände Californiens gestanden haben, so beziffert sich der thatsächliche Schaden schon jetzt auf rund achtzig Millionen Mark.

Newton B. Pierce, der beste Kenner der Krankheit, spricht sich in seinem Berichte dahin aus, dass die californische Krankheit die schrecklichste aller Rebenseuchen sei, noch viel schrecklicher als die *Phylloxera vastatrix*, da die letztere doch mit Schwefelkohlenstoff bekämpft werden kann und ausserdem den widerstehenden amerikanischen Rebensorten wenig, den immunen Flugsandweingärten aber gar nichts anzuhaben vermag. Der californischen Krankheit Widerstand zu leisten war aber bis heute keine, wie immer genannte, Rebensorte fähig, und bis jetzt ist gegen dieselbe auch kein brauchbares Bekämpfungsverfahren bekannt geworden.

Es ist leicht erklärlich, dass unter solchen Umständen sich so mancher europäischen Weinbauer — derjenigen nämlich, die sich daran gewöhnt haben, zu denken und über die Gegenwart hinaus in die Zukunft zu blicken — eine furchtbare Panik bemächtigt hat. Denn wenn die heutigen, zwar ebenfalls traurigen, Verhältnisse doch noch eine Hoffnung belassen, das von den Vätern Ererbte, wenn auch durch mühevollen Kampf, erhalten zu können, müsste dagegen das Einschleppen einer, der californischen gleichen Seuche so zu sagen jede günstige Aussicht benehmen.

Im heutigen Stadium dieser Frage kann leider noch gar nichts Sicheres gesagt werden. Auch dürften mitunter die wahren Thatsachen verschleiert und verschönert werden, da es begreiflicherweise keinem Lande und keiner Gegend

*) Ganz dieselbe Sorglosigkeit herrscht heute — unbegreiflicherweise! — in allen europäischen Ländern, wo die Seuche aufgetreten ist.

zum materiellen Nutzen dient, als von einer so gefährlichen Pest behaftet zu erscheinen, um so weniger, weil ja bei dem jetzigen ungeheuren Rebenhandel gewisse Weingelände von den verkauften und versandten Reben sehr grosse Einnahmen geniessen.

Wir wollen übrigens folgende Meinungen registriren.

Im Jahre 1892 sprachen sich die bekannten französischen Mykologen P. Viala und C. Sauvageau (von welchen der erstere das Uebel in Californien mit eigenen Augen zu untersuchen Gelegenheit hatte) dahin aus, dass eben so in Californien wie in Frankreich eine Schleimpilzgattung Erzeugerin des Uebels sei, dass es sich aber dennoch um zwei verschiedene — wenn auch sehr nahe verwandte — Arten handele. Sie nannten den in Frankreich grassirenden Schleimpilz *Plasmodiophora vitis*, den in Californien aufgetretenen hingegen *Plasmodiophora californica*. Wir müssen jedoch bemerken, dass zu einer solchen Zweitheilung weniger das eingehende Studium aller Entwickelungsstadien des Parasiten selbst als vielmehr die Symptome der Erkrankung, eigentlich aber wohl nur deren Heftigkeit Veranlassung gegeben hat.

Newton Pierce, der bereits genannte amerikanische Fachmann, kam auch nach Europa herüber und erklärte auf Grund eines Vergleiches seiner californischen und europäischen Erfahrungen, dass die beiden Krankheitsformen zwar sehr ähnlich, aber dennoch nicht vollkommen identisch wären.

Couanon, Aufseher der französischen Reblausangelegenheiten, den seine Regierung nach Südfrankreich entsandt hatte, sprach 1894 den Verdacht aus, dass die französische *gommose bacillaire* doch dieselbe Krankheit sein dürfte, welche in Amerika wüthet.

Und das Letztere scheint auch aus den Untersuchungen von Professor F. Debray in Algier hervor zu leuchten, der sich vielleicht am eingehendsten in die Einzelheiten dieser Angelegenheit vertieft hat. Er erklärte nämlich auf Grund des von P. Viala erhaltenen californischen Untersuchungsmaterials, dass er zwischen den amerikanischen und französischen resp. algerischen Krankheitserregern keinen Unterschied aufzufinden vermöchte.

Aus diesen verschiedenen Aussagen ergiebt sich, dass diese Frage, die doch jedenfalls nicht nur die Weinproducenten, sondern überhaupt jeden Freund der Trauben und des unverfälschten, natürlichen Weines sehr nahe angeht, noch immer nicht ganz geklärt ist, wenn auch die zuletzt erschienenen Publicationen die Sache von einer sehr bedenklichen und sehr drohenden Seite beleuchten.

Nachdem wir so die Beziehungen zwischen der amerikanischen und der europäischen Seuche, so weit es eben heute möglich ist, in Betracht gezogen haben, müssen wir unbedingt noch einer bis in die jüngste Zeit für eine italienische Specialität gehaltenen Rebenkrankheit gedenken.

Ich meine den *mal nero* (wörtlich übersetzt: „schwarze Krankheit").

Derselbe soll in Italien bereits im Jahre 1864 aufgetaucht sein, wenigstens will man denselben in jenem Jahre zuerst beobachtet haben. Ich kann aber nicht umhin zu bemerken, dass es ganz und gar nicht sicher ist, ob die älteren *mal nero*-Fälle mit den heutigen wirklich identisch sind, um so weniger, weil die verschiedenen Beschreibungen desselben nicht übereinstimmen. Es ist immerhin möglich, dass die früheren, mit diesem Namen belegten Krankheitserscheinungen Fälle der Anthracnose*) waren, welche mit manchen Formen der *gommose bacillaire* hinsichtlich der äusseren Symptome thatsächlich so viel des Aehnlichen hat, dass man die beiden Uebel, wie wir in der Folge sehen werden, in Frankreich sogar vor wenigen Jahren noch verwechselte. Was die heutigen Forscher für echten *mal nero* halten, ist nunmehr erwiesenermaassen gleichbedeutend mit der *brunissure* oder *gommose bacillaire*, und zwar eine Form derselben, wobei die Triebe, die Stiele der Trauben und der Blätter und Ranken mit schwarzen, sich tief ins Gewebe einfressenden Flecken behaftet sind und die Triebe nach und nach eingehen. Den wirklichen *mal nero* erzeugen Schleimpilze, und zwar — wie das schon mehrere Forscher, vor einem Jahre auch Professor F. Debray in Algier, erkannt haben — gehören sie zu derselben Art, welche die neue französische Rebenseuche erzeugt.

Und so haben wir nun schon drei verschiedene Namen: *brunissure*, *gommose bacillaire* und *mal nero* als entschieden synonym, d. h. gleichbedeutend, zu verzeichnen. Daneben erscheint die californische Rebenkrankheit als möglicherweise oder gar als wahrscheinlich mit der französischen identisch.

Wir werden sogleich Gelegenheit haben, die Synonymie noch auf weitere französische Seuchennamen auszudehnen, wodurch wir den Wirrwarr einigermaassen klären wollen.

Denn dieser Parasit erzeugt nicht immer die gleichen Erscheinungen. Das Braunwerden der Blätter, wie es bei der *brunissure* auftritt, kann auch ganz wegbleiben und der Tod plötzlich eintreten. Es kommt nämlich in den verseuchten Gegenden oft vor, dass die schönsten, üppigsten Weinstöcke in den heissesten Sommertagen, namentlich nach vorhergegangenem Regenwetter, ohne jedes Vorzeichen auf einmal verwelken und absterben. Diese Form des Uebels, die natürlich den grösten Schrecken zu verursachen pflegt,

*) *Sphaceloma ampelinum de Bary*; die Krankheit selbst wird deutsch „schwarzer Brenner" genannt.

weil sie den Weinbauer unvorbereitet trifft, wird Schlagfluss (Apoplexie, auch *folletage*) genannt. Es ist nunmehr bewiesen, dass dieser Schlagfluss durch denselben Mikroparasiten erzeugt wird, wie die Gummose und der *mal nero*, und zwar wahrscheinlich dann, wenn sich der Schleimpilz besonders in die älteren Organe des Weinstockes massenhaft einlagert und so die Saftcirculation absperrt.

Das Gleiche gilt ohne Zweifel von zwei weiteren Erkrankungsformen, welche früher mit der wahren Anthracnose (*Sphaceloma ampelinum de Bary*) verwechselt worden sind, nämlich von der sogenannten *anthracnose déformante* und der *anthracnose ponctuée**) (deutsch: blattverunstaltende und punktförmige Anthracnose).

Die vorige tritt auf, wenn der Schleimpilz die noch unentwickelten jungen Blätter angreift. Es bilden sich dabei auf dem Laube braune Makeln; sitzt eine Makel auf einem Hauptnerven des Blattes, so hört er auf zu wachsen, während sich das umgebende Gewebe der Blattspreite weiter entwickelt. Durch das Zurückbleiben des Nerven einerseits und das Weiterwachsen des parenchymatischen Gewebes andererseits muss natürlich ein Buckligwerden, überhaupt eine Deformation des Blattes entstehen, woher denn auch diese Form ihren Namen (*déformante*) erhalten hat.

Wird schon entwickeltes Laub durch den Parasiten auf diese Weise angegriffen, so entwickeln sich die dunklen Makeln ohne Deformation der Blätter. Sie erscheinen übrigens auch auf den Stengeltheilen. In dieser Form nennt man die Krankheit „punktförmige Anthracnose“ (*ponctuée*).

Ebenso sind die Namen: *chytridiose, maladie ponctuée, maladie pectique, dartrose* nichts weiter als Synonyme der *gommose bacillaire*. Wahrscheinlich wird die Synonymie auch auf die meisten oder alle oben hergezählten übrigen Krankheitsnamen ausgedehnt werden, so dass dann die Frage sich sehr vereinfacht, aber auch immer drohender wird, denn dann haben wir eine allgemeine, proteusartig in den verschiedensten Formen erscheinende Plage vor uns.

Dass dasselbe Uebel unter so vielen verschiedenen Symptomen erscheint, kann uns nicht Wunder nehmen, wenn wir bedenken, dass wir es hier mit einem sehr primitiven parasitischen Lebewesen zu thun haben. Bekanntlich verursachen ja auch die in thierischen und menschlichen Körpern schmarotzenden pathogenen Bacillen sehr verschiedene Krankheitserscheinungen. Um ein recht populäres Beispiel zu wählen, wollen wir auf den Bacillus der Influenza hinweisen, der vielleicht hundertfache Uebel verursachen kann, je nach den angegriffenen Individuen und je nach den Organen, welche er in erster Linie in Mitleidenschaft zieht; bei manchen Menschen erzeugt er katarrhalische, bei anderen gastrische, wieder bei anderen nur nervöse Zustände. (Fortsetzung folgt.)

*) Die Identität der punktförmigen Anthracnose mit der *brunissure* hat Professor Debray 1894 erwiesen.

Maxims Massiv-Kanonenrohr.

Unter Massivrohren versteht man gegossene oder geschmiedete Kanonenrohre, die aus einem Stück bestehen, im Gegensatz zu den Ring- und Mantelrohren, auf deren Seelenrohr einer oder mehrere Ringe aufgeschrinkt sind. Die alten gusseisernen und bronzenen glatten Kanonen waren daher Massivrohre.

Die geringe Widerstandsfähigkeit gegen den Gasdruck beim Schiessen der gusseisernen, voll gegossenen Kanonen war — abgesehen von der natürlichen Festigkeit des Gusseisens — darauf zurück zu führen, dass beim Erstarren des Eisens nach dem Guss von aussen nach innen die fest gewordenen äusseren Metallschichten eine natürliche Lagerung der Moleküle in den nach innen angrenzenden noch nicht erstarrten Rohrschichten verhinderten, weil sie deren Zusammenziehen nicht mehr zuliessen. Dadurch entstanden innerhalb des Rohrkörpers Spannungen, welche dessen Zerspringen, anstatt seine Widerstandsfähigkeit begünstigten.

Bessere Erfolge wurden in Amerika erzielt, wo man Ende der vierziger Jahre nach Rodmans Vorschlag Kanonenrohre aus Eisen über einen hohlen Kern goss und durch Einführen eines Wasserstromes in den hohlen Kern, nächstdem in die Seele das Erstarren des Eisens von der Seelenwand her einleitete, während man es aussen durch Erhitzen der Gussform noch flüssig erhielt und dort zuletzt erstarren liess. Demnach mussten die später erstarrten äusseren Metallschichten bei ihrem Zusammenziehen auf die bereits festen inneren einen Druck ausüben. Dieses Verhalten entspricht daher dem der künstlichen Metallconstruction (s. *Prometheus* Bd. IV, S. 313) zu Grunde liegenden Gedanken. Aber selbstverständlich ist das Gusseisen nicht geeignet, ihn zur vollen Geltung zu bringen. Die nach Rodmans Verfahren gegossenen Kolumbiaden waren bis in die neue Zeit — theils mit eingesetzter gezogener Stahlseele — die Hauptgeschütze der amerikanischen Küstenarmirung.

Uchatius hat später in genialer Weise mittelst hindurch gepresster Stempel die Seelenwand bronzener Kanonenrohre verdichtet und dadurch bis zu einer gewissen, allerdings nur geringen Tiefe in dem Metall Spannungen erzeugt, die gleichfalls die Widerstandsfähigkeit des Geschützrohres gegen den Gasdruck beim Schiessen erhöhten. Die ungünstigen Eigen-

schaften der Bronze als Geschützmetall wurden aber dadurch nicht gebessert und liessen sich nicht fortschaffen. Die Verwendung der Bronze blieb nur ein wirthschaftlicher Nothbehelf, sie kann niemals einen vollwerthigen Ersatz für Stahl, besonders Tiegelgussstahl, bieten, weil sie ihrer geringen Festigkeit und grossen Dehnbarkeit wegen ungeeignet ist für die Ringconstruction.

Seit nahezu dreissig Jahren hat sich die Ring- und Mantelconstruction für Geschützrohre, von denen man grosse Leistungen beansprucht, als unentbehrlich und unersetzbar erwiesen — die Drahtconstruction sei hierbei als eine Sonderart der Ringconstruction angesehen —, denn die Praxis hat die errechneten Widerstandseigenschaften der Geschützrohre bestätigt.

Die unbestreitbar schwierigere Anfertigung der Ringrohre als der Massivrohre war Veranlassung, dass „Erfinder" immer wieder auf die letzteren zurück kamen, wozu die Fortschritte in der Herstellung blasenfreien Stahls von grosser Festigkeit ermuntert haben mögen. Alle Schiessversuche, die von Zeit zu Zeit, besonders in Amerika, mit solchen Rohren stattfanden, erzielten Misserfolge. Die von der Nordenfelt-Gesellschaft in neuester Zeit hergestellten Massivrohre von 4,7 und 7,5 cm-Kaliber aus geschmiedetem Siemens-Martinstahl hatten nur deshalb Erfolg, weil man sich mit recht geringen Leistungen begnügte.

Neuerdings hat nun aber der durch seine Selbstlader-Gewehre und -Geschütze bekannte Hiram S. Maxim zwei Massivrohre von 14,5 cm Seelenweite in höchst eigenartiger Weise hergestellt und mit denselben beachtenswerthe Erfolge erzielt. Der aus Martinstahl über einen Kern gegossene und geschmiedete Rohrblock wurde grob vorgebohrt und abgedreht und dann in einem Glühofen stehend unter beständiger Drehung um seine Längenachse bis zur Rothgluth erwärmt. Nach langsamem Abkühlen erhielt das Rohr innen und aussen seine normalen Abmessungen und Einrichtungen (Züge). Hierauf wurde das Rohr abermals stehend und unter stetiger Drehung um seine Seelenachse im Glühofen erwärmt und dann Leuchtgas in seine Seele geleitet. Hier findet dann derselbe Vorgang statt, wie er im *Prometheus* Bd. VI, S. 462 beim Cementiren von Panzerplatten mittelst Leuchtgas beschrieben wurde. Aus dem Leuchtgas wird fester Kohlenstoff abgeschieden, der von dem glühenden Stahl begierig aufgesogen wird. Vermöge dieser Anreicherung des Stahls der Seelenwand mit Kohlenstoff nimmt er beim schnellen Abkühlen einen um so höheren Härtegrad an, je mehr Kohlenstoff er aufgenommen hat. Nach Beendigung der Kohlung wurde das Rohr gehärtet, indem man einen Strom kalten Oels unter hohem Druck durch die Seele presste. Diese Abkühlung bewirkte bei den beiden in solcher Weise hergestellten Versuchsrohren eine Verengerung der Seele um 0,5 mm, sowie eine geringfügige Verdrehung der Rohre, bei einem Rohre auch eine kleine Verbiegung. Ein Beweis für die durch das eigenthümliche Härtungsverfahren in den äusseren Rohrschichten hervorgerufenen hochgradigen Spannung ist die Verringerung des Seelendurchmessers beim Schiessen um 0,05 mm in der Nähe des Verschlusses. Diese merkwürdige Erscheinung findet ihre Erklärung darin, dass, sobald durch den Stoss der Pulvergase beim Schiessen das molekulare Gleichgewicht im Rohrmetall gestört wurde, der Druck der äusseren Metallschichten ein Zusammenpressen der inneren bewirkte. Immerhin war das Widerstandsvermögen des Rohres so bedeutend, dass es beim Schiessen einen Gasdruck von 3430 Atmosphären aushielt, der nicht einmal hinreichte, eine Erweiterung der Seele zu erzwingen.

Das ist der grösste Erfolg, der bisher mit einem Massivrohr erzielt worden ist, der, wie man bisher glaubte, nur mittelst der künstlichen Metallconstruction (Ring- und Mantelrohre) erreichbar sei. Verdient diese Leistung Maxims nun auch höchste Anerkennung, so lässt sich einstweilen doch ihre praktische Bedeutung noch nicht übersehen. Sie wird davon abhängen, ob das Maximsche Massivrohr bei gleichen Herstellungskosten eben so viel oder mehr zu leisten vermag, und besonders, ob es bei andauerndem Schiessen die gleiche Sicherheit gegen Zerspringen bietet, wie die Ring- und Mantel-, oder die Drahtrohre. Gerade hinsichtlich der letztgenannten Bedingung ist die beobachtete Veränderung des Rohres beim Schiessen geeignet, Zweifel zu erwecken. J. CASTNER. [4943]

Die Hebungsarbeiten des im Kaiser Wilhelm-Kanal gesunkenen dänischen Dampfers „Johan Siem".

Von G. BETCKE.

Mit fünf Abbildungen.

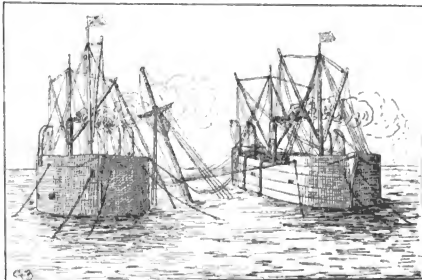
Seit der Verkehrsübergabe des Kaiser Wilhelm-Kanals hatte diese Schiffahrts-Strasse bislang keine bedeutenden Havarien zu verzeichnen, als sich jener schwere, durch alle Tageszeitungen des In- und Auslandes bekannt gewordene Unfall des dänischen Frachtdampfers *Johan Siem* ereignete, den wir in Nachstehendem näher betrachten wollen. Bevor wir auf die Havarie eingehen, sei es uns gestattet, den Leser mit der Bergungsgesellschaft, welche die äusserst schwierige und langwierige Hebung des verunglückten Schiffes glücklich zu Stande brachte, näher bekannt zu machen.

Es bestehen seit längerer Zeit für die nordischen Gewässer zwei Bergungsgesellschaften: eine

deutsche, der „Nordische Bergungs-Verein“ in Hamburg und eine dänische, „E. Z. Svitzers Bjergnings-Entreprise“ in Kopenhagen, die wegen ihrer umfangreichen und meistens schwierigen Arbeiten Hand in Hand gehen, um auf diese Weise ihre zur jeweiligen Verfügung stehenden Dampfer und Arbeitskräfte besser auf die verschiedenen Unfallstätten vertheilen zu können. Sie unterhalten daher seit Jahren für gemeinschaftliche Rechnung Bergungsdampfer im Mittelmeer, und zwar der „Nordische Bergungs-Verein“ drei Dampfer, die gewöhnlich in Gibraltar oder Malta, im Piräus, in Konstantinopel oder Odessa liegen, während der Dampfer der „Svitzer-Bjergnings-Entreprise“ gewöhnlich in Marseille stationirt ist. Die Thätigkeit dieser Gesellschaften ist daher eine äusserst weitgehende und der Geschäftsbetrieb erfordert bei seiner Ausdehnung und seinen schwierigen Aufgaben ein grossartiges Betriebsmaterial, welches allen Anforderungen auch in den verzweifeltsten Havariefällen Gewähr leisten kann. Der ganze Bergungsapparat setzt sich aus den mit äusserst starken Dampfpumpen ausgerüsteten Bergungsdampfern und den pontonartigen Hebefahrzeugen zusammen.

In der *Berthilde* besitzt die Gesellschaft einen ihrer leistungsfähigsten Bergungs- und Pumpendampfer. Bei einem Raumgehalt von 514 Registertonnen indiciren die Maschinen desselben 950 PS, welche eine feste und eine transportable Centrifugalpumpe und weiter zwei Specialpumpen in Bewegung setzen, die zusammen stündlich 4600 t Wasser aus dem Raum eines gesunkenen Schiffes zu werfen vermögen. Die *Newa* steht dem eben erwähnten Dampfschiff an Raumgehalt und Maschinenkraft nach, ist 427 Registertonnen gross, hat 650 indicirte PS, kann aber mit diesen Mitteln und mit demselben Pumpensystem ausgerüstet 4940 t Wasser schaffen. Der dritte Dampfer der Gesellschaft, Berger *Wilhelm*, hat 496 Registertonnen Raumgehalt, Maschinen von 340 PS, ist mit denselben Pumpen versehen und entwickelt eine Leistungsfähigkeit von 4600 t die Stunde. Ausserdem stehen der Gesellschaft die kleineren Bergungsdampfer *Seeadler* und *Albatros* mit 600 und 500 PS Maschinenstärke zur Verfügung und zwar sind beide Fahrzeuge mit Centrifugalpumpen von 500 und 600 t Leistungsfähigkeit ausgerüstet. In den Fahrzeugen *Reiher* und *Möwe* besitzt die Gesellschaft noch zwei Bergungsdampfer von je 350 indicirten PS, die mit Dampfstrahlpumpen, deren jede 60000 l Wasser zu werfen im Stande ist, versehen sind. Die Dampfer sind mit allem sonstigen Bergungsmaterial ausgerüstet, besitzen Dampf-Taucherpumpen und haben Dynamomaschinen für ihre elektrische Beleuchtungsanlage. Für die Hebungsarbeiten besitzt der „Nordische Bergungs-Verein“ die beiden Ponton-Hebefahrzeuge *Nordsee* und *Ostsee*, welche, weil sie in der Regel gleichzeitig zum Arbeitsangriff gelangen, gleich gross und stark sind. Sie haben einen Raumgehalt von 452 Registertonnen, sind mit einem mächtigen Saug- und Druckwerk, je zwei Centrifugalpumpen von je 1800 t Leistungsfähigkeit ausgerüstet und können zusammen 1400 t heben. Auf Deck befinden sich zwei Masten mit vier Ladebäumen und den nöthigen Dampfwinden. Die Fahrzeuge sind, wie die übrigen, mit vollständigem Bergungsmaterial u. s. w. ausgerüstet. Die Abbildung 82 giebt uns ein Bild dieser Hebefahrzeuge.

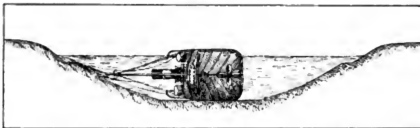
Abb. 82.



Die Ponton-Hebefahrzeuge *Nordsee* und *Ostsee* des Nordischen Bergungs-Vereins.

Der verunglückte Dampfer nun hatte in St. Petersburg eine Ladung Hafer eingenommen und war nach Hamburg bestimmt. Die Länge des Schiffes beträgt 84,4 m, seine Breite 12,35 m und der Raumgehalt 1775 Registertonnen. Als derselbe im Kanal in der Nähe der 83sten Kilometergrenze unweit Königsförde einem anderen ihm entgegenfahrenden Dampfer an Backbordseite ausweichen wollte, kam er der Böschung zu nahe und stiess auf einen bisher unbekannten grossen Stein, welcher bei derzeitiger Abnahme der Erdarbeiten und den genauen Untersuchungen des Kanalbettes nicht vorhanden gewesen sein konnte. Es lässt sich nur annehmen, dass der später gelegentlich der Taucherarbeiten am *Johan Siem* aufgefundene Stein sich in Folge des Wasser-

Abb. 83.



Der gesunkene Dampfer *Johan Siem* im Bett des Kaiser Wilhelm-Kanals.

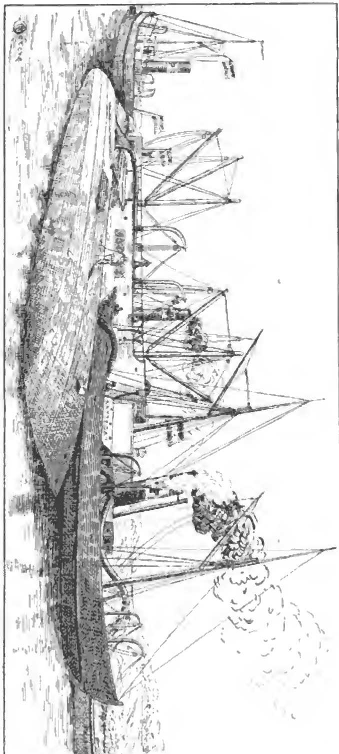


Abb. 84.

Der Bergungsdampfer *Kattegat* und das Hebefahrzeug *Ostsee* beim Leeren des gesunkenen Dampfers.

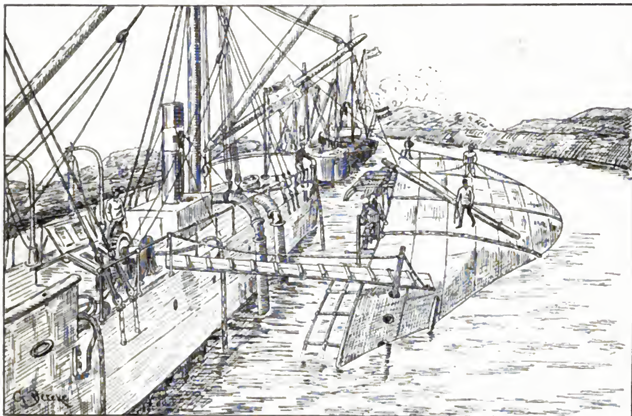
wirbels der vorüberfahrenden Schiffe, hauptsächlich der Doppelschraubendampfer, von der Böschung losgelöst, später in dem weichen Boden unterspült ins Rollen kam und im Kanalbett in einer Tiefe von ca. 6 Metern liegen blieb. Der *Johan Siem* musste ihn daher bei seinem 6,25 m betragenden Tiefgang erreichen, wobei dem Dampfer beim Hinweggleiten über den Stein ein ca. $1\frac{1}{2}$ m grosses Loch in die Aussenwand gerissen wurde, durch welches das Wasser so stark einströmen konnte, dass der Dampfer, nachdem er noch ungefähr $6\frac{1}{2}$ km weiter gedampft war, so stark nach der Backbordseite überholte, dass die Mannschaft nur mit Verlust ihrer sämmtlichen Effecten das Schiff verlassen und sich an das Ufer des Kanals retten konnte. Unmittelbar, nachdem der letzte Mann von Bord gegangen, legte sich das Schiff auf die Seite und versank eben so schnell. — Das Kanalamt hatte nun dafür Sorge zu tragen, dass das den Verkehr störende Hinderniss — wie dies unsere Abbildung 83 zeigt — möglichst bald beseitigt werde und übertrug diese Arbeiten der so vorzüglich ausgerüsteten Hamburger Bergungs-Gesellschaft als der leistungsfähigsten.

Der Fall war hier für den Bergungs-Verein ein ganz besonders schwieriger. Die gewöhnliche Art und Weise der Hebung eines Schiffes, dasselbe aufzurichten, konnte hier nicht in Anwendung gebracht werden, weil der Hebeangriff nicht zu beiden Seiten des Dampfers erfolgen konnte und man befürchten musste, dass bei einer vollständigen Abdichtung des Decks dasselbe den Druck des Wassers nicht aushalten und einbrechen könnte, noch bevor man nach Entfernung der Ladung so viel Wasser hätte auspumpen können, als zur Hebung des Schiffes nothwendig gewesen wäre.

Unmittelbar nach dem Unfall hatte die „Svitzers Bjergning-Entreprise" ihren leistungsfähigsten Dampfer *Kattegat*, der „Nordische Bergungs-Verein" sein Hebefahrzeug *Ostsee* zur Unfallstätte abgesandt, welche bereits am nächsten Tage ihre Thätigkeit aufnehmen konnten. Zunächst

wurde damit begonnen, die Ladung mittelst der Dampfpumpen beider Fahrzeuge in Leichter-Prähme zu entleeren, welche die Kanalverwaltung gestellt hatte und die für diesen Zweck besonders geeignet waren, weil sie mit Aufklappvorrichtung versehen waren, durch welche das Wasser nach dem Einpumpen hindurchsickerte, und man nach gänzlicher Füllung eines Prahms eine volle Ladung nassen Getreides abfahren konnte. Wir ersehen in unsrer Abbildung 84 die für diesen Zweck aus dem gekenterten Schiff nach dem Hebefahrzeug *Ostsee* und dem Berger *Kattegat* gelegten Lenzschläuche (lenzen = leeren), durch welche das mit dem Korn vermischte Wasser durch die masse erleichterte Schiff dem später vorzunehmenden Aufrichten desselben erheblich weniger Widerstand entgegensetzen konnte, wurde zunächst zum Abdichten sämmtlicher Decksöffnungen des Dampfers geschritten. Gleichzeitig wurden auch die Masten oberhalb des Decks durch Sprengung beseitigt, um dadurch beim Heben des Schiffes ein Unterfassen derselben unter den Boden der Hebefahrzeuge zu verhindern. Die durch diesen Vorgang entstandenen Löcher wurden abgekeilt; eben so wurden alle grösseren Oeffnungen, wie die Ladeluken, mittelst starker Bohlenbeläge, ausserdem auch der Schornstein, die Ventilatoren u. s. w. abgedichtet. Für die Aus-

Abb. 85.



Das Anbringen von Stahltrossen an dem gesunkenen Dampfer.

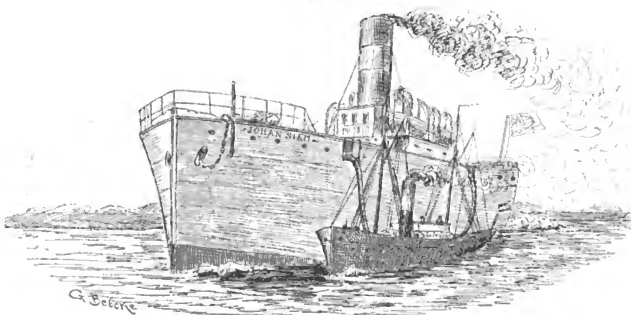
Centrifugalpumpen — von welchen auch eine an Deck des *Kattegat* ersichtlich — aus dem gekenterten Dampfer aufgesogen und in die neben den beiden Pumpfahrzeugen liegenden Leichter-Prähme ausgeworfen wird. Nachdem der Korninhalt der Räume, soweit dieser erreicht werden konnte, ausgepumpt war, musste auch der Theil der Ladung, welcher den seitlichen Raum zwischen Deck und Verschanzung des Schiffes füllte, entfernt werden, denn die Lukenverschlüsse waren, wie dies stets beim Sinken eines Schiffes der Fall ist, aufgebrochen, in Folge dessen ein grosser Theil der Ladung auf Deck gefallen war. Nachdem auch diese Arbeiten geschafft waren und das um eine bedeutende Gewichts-richtung dieser Arbeiten waren durchschnittlich zwei Taucherdampfer vorhanden, die, mit zehn Taucherausrüstungen versehen, täglich sieben Taucher gleichzeitig in Thätigkeit halten konnten, so dass die Arbeit ausserordentlich gefördert und die Vorarbeiten zum Aufrichten und Heben des Schiffes energisch betrieben werden konnten. Dem Hebefahrzeug *Ostsee* war inzwischen auch die *Nordsee* beigegeben. Es wurden nun von diesen Fahrzeugen aus starke Stahltrossen, circa 250 mm im Umfang, unter dem gesunkenen Schiff von Backbord- über Steuerbordseite und auf dem Deck an verschiedenen, ein gutes Befestigen der Trossen zulassenden Stellen, so auch an den Maststümpfen, angebracht (Abb. 85).

Nachdem dies erreicht war, nahmen die Dampfpumpen zum Lenzen des Wassers abermals ihre Thätigkeit auf, eben so wurden die Stahltrossen an den Pontonfahrzeugen straff gezogen. Dieser Hebeversuch, welcher am 1. October 3 Uhr Morgens begann, hatte indessen nicht den gewünschten Erfolg, da ein Bootsdavit des gesunkenen Dampfers in Folge Nachgebens der die Hebefahrzeuge von letzterem fernhaltenden Abstrebebalken unter den Boden des Pontonfahrzenges *Ostsee* gefasst hatte und ein Weiteraufrichten des bereits mit dem Deck über Wasser befindlichen Dampfers für diesmal unmöglich machte. Man musste das Schiff wieder sinken lassen. Es gelang jedoch an demselben Tage, den gesunkenen Dampfer ca. 21 m näher an die südliche Böschung des Kanals heranzuhieven (mit ausserordentlicher Kraft heranholen). Es wurden zu diesem Zweck starke Stahltrossen an den an das Kanalufer ausgebrachten und dort in die Erde versenkten starken Schiffsankern befestigt, die Trossen mit Hülfe der auf den Hebefahrzeugen befindlichen Winden aufgeholt und so das Schiff langsam der Böschung um die angegebene Strecke näher gebracht.

Nachdem alle nöthigen Vorsichtsmaassregeln für den zu erneuernden Hebungsversuch getroffen waren, gelang es, am 4. October das Schiff so weit hochzubringen, dass es mit dem Deck über Wasser kam, und ein vollständiges Aufrichten und Heben des Dampfers noch an demselben Tage ermöglicht wurde. Das Schiff hatte zunächst nach völligem Flottwerden noch starke Schlagseite auf Backbord, die indessen durch Trimmen (Vertheilen) der in dem Schiffsraum noch verbliebenen Ladung beseitigt werden konnte.

Der gehobene Dampfer sollte nunmehr eine Reparaturwerft in Kiel aufsuchen. Es stellte sich bald heraus, dass die Kessel und Maschinen des Schiffes intact geblieben waren, und der Dampfer konnte sofort Dampf aufmachen. Da die Breite des Kanals ein Drehen des Schiffes nicht zuliess, so musste der in der Nähe der 70sten Kilometergrenze gelegene Schirnauer-See aufgesucht werden. Nachdem der *Johan Siem* hier gewendet, konnte er am 6. October durch den Kanal nach Kiel dampfen. Die Bergungsgesellschaft unterliess es nicht, dem Dampfschiff seinen Bergungsdampfer *Kattegat* beizugeben, welcher für den Fall eines Wiederleckspringens seine Schläuche auf den Dampfer ausgebracht hatte und unter Dampf lag (Abb. 87). Die Bergungsarbeits-Kosten haben sich für den *Johan Siem* auf 100000 M. gestellt, was in Anbetracht der hohen Betriebskosten dieser Gesellschaft — es wird 80000 M. für den Monat angegeben — keine übermässig hohe Forderung bedeuten dürfte. [4958]

Abb. 86.



Der gehobene Dampfer *Johan Siem* auf der Fahrt nach Kiel unter Begleitung des Bergungsdampfers *Kattegat.*

Acclimatisations- und Einbürgerungsversuche mit fremdländischen Vögeln in Deutschland.

Von Rittergutsbesitzer ALEXANDER VON PROSCH.

Mit einer Abbildung.

Wenn ich mir erlaube, über meine Acclimatisationsversuche Einiges mitzutheilen, so geschieht es, um dieselben weiteren Kreisen zur Kenntniss zu bringen, und besonders in der Hoffnung, hier und da vielleicht zu ähnlichen Versuchen an-

regen zu können. Die Möglichkeit, dass dadurch schliesslich die Einbürgerung irgend einer Art erreicht wird, dürfte ohnehin erst erhofft werden, wenn an möglichst zahlreichen Arten in Deutschland ein wohl überlegtes Aussetzen von vorher bereits acclimatisirten Vögeln unternommen würde. Der Kampf ums Dasein wird immer Opfer fordern, und Thiere, die man auf einem anderen Erdtheile aussetzt, werden natürlich in ganz anderem Maasse sich ihrer neuen Umgebung anpassen müssen, als es beispielsweise die Nachtigall nöthig hat, wenn sie innerhalb ihres grossen Verbreitungsgebietes neuerdings durch den Menschen an solchen Stellen wieder angesiedelt wird, wo sie in Folge Ueberhandnahme ungünstiger Verhältnisse, vielleicht vor einigen Decennien noch, zum letzten Male beobachtet worden ist. Jedenfalls muss man es als eine höchst erfreuliche Thatsache bezeichnen, dass das Interesse am Schutz unsrer heimischen Vogelwelt jetzt doch in immer weiteren Kreisen lebendig geworden ist, so dass man hoffen kann, dass die Regierungen noch einmal Zeit finden und zu durchgreifenden Schutzgesetzen sich vereinigen werden. Aber auch dann noch wird es Pflicht des Einzelnen bleiben, in seiner Umgebung mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln zur Besserung des Loses unsrer heimischen Vogelwelt einzutreten, denn mit der fortschreitenden Cultur ändert sich das Gelände fortwährend zum Nachtheile der Vögel. Ich habe mir es längst zur Aufgabe gemacht, in meiner Umgebung darüber zu wachen, dass das Gleichgewicht nicht zu Ungunsten der Schwächeren durch solche Vögel gestört wird, die entweder mehr Anpassungsvermögen besitzen oder sonstwie befähigt sind, der directen Nachstellung zu entgehen. Also mit der möglichsten Vernichtung von Katzen, die ausserm Hause jagen, Eichelhähern, Elstern, Krähen, Würgerarten u. A. muss Hand in Hand gehen das Aushängen von diversen Brutkästen, die Anlage von dichten Bruthecken u. s. w. Schon in der Schule sollte das „Wie" des Vogelschutzes gepredigt werden!

Neben der Erhaltung unsrer heimischen Arten hat man sich schon vielfach bemüht, ausländische Vögel bei uns einzubürgern, wie man umgekehrt vor einigen Jahren auch einige tausend Paare verschiedener deutscher Singvögel in Nordamerika ausgesetzt hat. Betrachtet man diese Einbürgerungsversuche mit Berücksichtigung ihres Erfolges, so zeigt sich, dass im Allgemeinen da nur dauernde Erfolge erzielt worden sind, wo es sich darum handelte, Vögel aus rauherem in ein wärmeres Klima zu bringen, was ja auch nicht anders zu erwarten ist, da bei uns der Winter mit allen Schrecknissen zu überwinden ist, während anderwärts der Tisch immer gedeckt bleibt.

Als ich seinerzeit mit dem Gedanken umging, meine bisherige Vogelhaltung dahin abzuändern, dass die Gefangenhaltung nur zur Vorbereitung der später auszusetzenden dienen und nur so lange dauern solle, bis die betreffenden Vögel wetterhart, also acclimatisirt, sein würden, kam ich sehr bald in Widerstreit mit meinen Neigungen und den dabei nothwendig zu berücksichtigenden Verhältnissen. Wer möchte nicht, wie ich in dem Falle, davon träumen, seine Pappeln mit bunten Papageien zu bevölkern oder in Zukunft schillernde Kolibris an den Blumen des Gartens dahin huschen zu sehen? Wenn auch meine Hoffnungen nicht ganz so kühn waren, so dachte ich doch stark an Papageien. Ich besass damals den Nymphenkakadu, den Wellensittich und Blumenausittich in grossen Gartenvolièren. Alle drei Arten hatte ich wiederholt gezüchtet und liess sie daher, erst einzeln und dann jede Art zu einem Paare ergänzt, frei. Die beiden australischen Arten (Wellensittiche) erwiesen sich als geradezu vollendete Flieger und folgten schon in vier bezüglich siebzehn Tagen dem in ihnen wohnenden Triebe zum Herumstreichen, bis sie für immer verschwanden. Ganz anders lohnten ein Paar und sieben Junge Blumenausittiche mein Vertrauen, indem sie ihre Freiheit nie missbrauchten. Zwar flogen sie mitunter weit hinweg, doch brauchte man Abends im Dunkeln nur an ihre Nistkästen zu klopfen, um sofort durch tiefes Knurren von ihrer Heimkehr überzeugt zu werden. Im Sommer beachteten diese Sittiche das von mir gebotene Körnerfutter sehr wenig, sondern lebten bis in den Herbst fast lediglich von Stoffen, die sie sich selbst suchten. Bei viel Wind oder starker Kälte flogen sie nicht oder selten aus, aber nur einer ist mir in den vier Jahren, die ich sie frei aus- und einfliegend hielt, eingegangen, allerdings im Winter, aber an Darmkatarrh. Ausser den genannten Papageien, von denen ich die beiden ersterwähnten abschaffte, gewöhnte ich zum Aus- und Einfliegen noch den Reisvogel und die Bandamadine von Afrika. Letzterer kleiner (zaunköniggrosser) Vogel brütete im Sommer 1885 zweimal in einer hohlen Weide. Die fünf Jungen der ersten Brut konnten sich aber nicht entschliessen, den Alten durch das Fenster der Futterstube zu folgen, und gingen daher zu Grunde, als die Alten das Füttern einstellten. Den einen fing, wie ich zufällig sah, ein rothrückiger Würger. Die Reisfinken verfärbten sich im Herbst dunkler, im Frühjahr wieder hell, nisteten aber nicht. Beide Arten ertrugen zwar die Kälte des Winters, da ihnen die Stube zugänglich war, doch schaffte ich sie, als immerhin zur Einbürgerung ungeeignet, ab, zumal sich mittlerweile anderen Vögeln mein höchstes Interesse zuneigte. Ich hatte schon seit Jahren nebenher mehrere blutsfremde Paare der domesticirten Lachtaube ebenfalls ein- und ausfliegend gehalten und bemerkte mit Interesse,

wie schnell die nachfolgenden Generationen im Wesen und Aeusseren in Folge ihrer natürlichen Lebensweise vortheilhaft von ihren verweichlichten Grosseltern abstachen. Ihr Gefieder erschien wie mit einem rosafarbigen Pulver überstäubt, Schnabel und Füsse wurden dunkler und ihr Temperament lebhafter. Im Flug stehen sie sicher unsrer einheimischen Turteltaube nicht nach, haben aber im Einklang mit ihrer eigentlichen Steppenheimat in Afrika, der sie sich auch in der Farbe anzupassen suchen, die Gewohnheit, vorwiegend dicht über dem Erdboden dahin zu fliegen, wobei sie bei pfeilartiger Schnelligkeit höchst gewandt jede Unebenheit zu berücksichtigen wissen. Weniger Geschick scheinen sie im schnellen Durchfliegen der Aeste zusammenstehender Bäume zu haben und sind in dem Punkte sehr verschieden von dem ostindischen Perlhalstäubchen, das ich in einem Paare mit hielt und endlich auch ans Aus- und Einfliegen gewöhnte. Diese reizenden Täubchen, von der Grösse der Lachtaube, zeichnen ein langer Schwanz und kurze, abgerundete Flügel aus, welche sie befähigen, mit gleicher Schnelligkeit wie viel kleinere Vögel durch dichtes Geäst zu fliegen, ohne im Freien als schlechte Flieger bezeichnet werden zu können. Noch erwähnen will ich, dass sich im Jahre 1893 ein Lachtäuber mit einer Turteltaube aus dem Walde paarte und sechs Bastarde mit ihr in einer Fichte im Garten zog. Im Jahre vorher starb plötzlich die Perlhalstaube, worauf der Perlhalstäuber sieben Bastarde mit einer meiner Lachtauben erzeugte. Es würde den gegebenen Raum überschreiten, wollte ich diese Täubchen näher beschreiben, was in der Zeitschrift *Die gefiederte Welt* damals geschehen ist. Es sei mir nur noch gestattet, zu bemerken, dass ich festgestellt habe, dass beide Arten Mischlinge weder unter sich, noch mit einer der Stammformen fruchtbar sind. Ihnen untergelegte Lachtaubeneier brüteten sie gut aus und fütterten auch gut. Die solcherart entstandene Unfruchtbarkeit ist überhaupt eine lehrreiche Thatsache. In diesem Falle überraschte sie mich, da es doch feststeht, dass die Mischlinge, die man mit Haustaube und der in Deutschland überall heimischen Ringeltaube zieht, selbst unter sich fruchtbar sind. Ihre Nester bauen alle diese Täubchen frei auf Bäumen. Einen Theil ihrer Nahrung biete ich ihnen in der schon mehrfach erwähnten Vogelstube, in die sie Sommer und Winter Zugang haben. Uebrigens habe ich gesehen, dass sie alle auch viel Insektennahrung zu sich nehmen, was Tauben gegenüber nicht immer genügend berücksichtigt wird. Endlich möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass das nach der Art verschiedene laute Gurren und die Liebesspiele in der Luft bei diesen drei Arten und deren Bastarden zur höchst angenehmen Belebung eines Gartens beiträgt, und gerade bei diesen Täubchen ist die Eingewöhnung recht leicht.

Waren die bisher genannten Arten solche, die in Bezug aufs Futter ganz von mir abhingen, so sind meine grünen Canarienvögel und mein Flug Mönchssittiche von Südamerika Vögel, die sich nun fast gänzlich selbständig ernähren. Wenn ich Eingangs davon sprach, dass ich lebhaft wünsche, dass auch von Anderen derartige Versuche vorgenommen werden möchten, so will ich nicht versäumen, ganz besonders auf eben erwähnte beiden Vögel, als sehr interessant und leicht zu beschaffen, besonders aufmerksam gemacht zu haben.

Meine Canarienvögel züchte ich nun den zehnten Sommer unter Verfolgung desselben Zuchtzieles und halte sie ungefähr eben so lange frei aus- und einfliegend. Durch strenge alljährliche Ausscheidung aller Vögel mit weissen oder gelben Federn habe ich nach und nach einen Canarienvogel erhalten, der seiner Färbung nach fast völlig mit der in Fachwerken enthaltenen Beschreibung seines wilden Ahnen auf den Canarischen Inseln übereinstimmt, also einen Vogel, dessen Grundfarbe braungrün ist, wobei bis auf die Brust das ganze Gefieder mit braunen Schaftstrichen gezeichnet ist. Die Brust und der Oberkopf sind beim Hahn einfarbig dunkelgoldgrün, beim Weibchen einfarbig braun oder olivengrünlich, Füsse und Schnabel bei beiden Geschlechtern braun. Um meine Canarien möglichst dem Naturvogel wieder zu nähern, hielt ich sie in einer grossen luftigen Stube und brachte vor derselben eine 2 qm grosse Vergitterung an, in der sie sich Sommer und Winter herumtummeln konnten. Da ich bei meiner Zucht von Anfang an unter Weglassung all der ängstlichen Zuchtregeln immer in erster Linie auf möglichst kräftige körperliche Entwickelung bedacht war, so wurden meine Vögel im Laufe der zehn Jahre wieder fast völlige Naturthiere. Sehr bald dazu übergehend, Canarien aus- und einfliegend zu halten, musste es mir doch darauf ankommen, einen unverlierbaren Bestand zu behalten, unter dessen Gliedern ich auch die vorher erwähnte Zuchtwahl weiter ausüben konnte, während die ganz frei lebenden sich nach freier Wahl verpaaren durften und daher, was die Färbung anlangt, nicht so schnell meinem vorgesetzten Ziele entsprachen. Diese Abtrennung vollzog ich durch ein Gitter mitten durch jene Stube. Auf der einen Seite hatten die ganz grünen nur Zugang in den Gittervorbau, auf der anderen Seite bewegten sich alle bisher aus- und einfliegend erwähnten Vögel und eben die noch nicht farbenreinen Canarien, bis ich sie nach und nach in den kommenden Jahren durch einfarbige ersetzen konnte. Jetzt kann ich sie bereits nahezu als hier eingebürgerte Vögel bezeichnen; denn ihre Unabhängigkeit nimmt immer mehr zu. Im Sommer kommen sie nur wenig in die Futterstube und ziehen ihre Jungen bis

zum Verlassen des Nestes mit selbstgesuchtem Futter auf. In der ersten Hälfte des Sommers sieht man sie viel nach Blattläusen suchen, die ihnen wohl, wie den Ameisen, wegen ihrer Süssigkeit angenehm sein mögen. Später scheinen sie als Aufzuchtfutter vorwiegend halbreife Gräser- und Unkrautsämereien zu verwenden. Sind dann die Jungen flügge, zu welcher Zeit dem Hahn deren Fütterung fast allein zufällt, weil das Weibchen dann meistens schon wieder mit der nächsten Brut zu thun hat, so sieht sich dieser gewöhnlich veranlasst, dem Futtertisch mehr zuzusprechen, da es von dort bequemer ist, die fortgesetzt bettelnden Jungen hinreichend zu füttern. Da diese ihm nun endlich überall hin bettelnd folgen, so sehe ich sie meistens nach einigen Tagen am Futtertisch, an den sie sich schnell gewöhnen. Auf solche Art lernen die Jungen das Ein- und Ausfliegen von den Alten, und so vergrössert sich mein Flug Canarien mehr und mehr, ohne dass ich eine andere Mühe hätte, als im Sommer möglichst den Feinden der Vogelbruten nachzustellen. Trotzdem war in den zehn Jahren die höchste Kopfzahl einmal zweihundert, und zwar in den ersten Jahren.

Das Gefühl der Selbständigkeit steigert sich nämlich bei den kleinen Vögeln von Jahr zu Jahr, und das zeigt sich vornehmlich darin, dass, zumal die Jungen der ersten beiden Bruten, in alljährlich steigender Zahl vom September an, sich vorüberziehenden Girlitzen, Zeisigen, Stieglitzen und Anderen anschliessen. Da noch nie einer wiedergekommen, sind das eben Verluste, aber ich fühle auch darin eine gewisse Befriedigung, denn ich sehe eben daran, dass meine Vögel sich ihrem Ziele nähern, in ihrem Selbstbewusstsein, wenn man so sagen soll, sich von dem Worte Cultur- oder Hausthier wegwenden. (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Die Sentenz des alten griechischen Dichters Pindar: ἄριστον μὲν ὕδωρ, d. h. das Beste aber ist das Wasser (aus: Olympia I, 1), lesen täglich wohl Viele und gebrauchen eben so Viele, ohne sich natürlich im gegebenen Falle danach zu richten und ohne sich, das ist vielfach eben so sicher, klar gemacht zu haben, warum dieser Ausspruch eine so grosse Wahrheit ist und bleiben wird für alle Zeiten. Man liest ihn auf den Einladungen der Vereine der Wasserfreunde, an ihren Bestrebungen theilzunehmen, die Abstinenzler führen ihn im Wappen, ja sogar aus dem Munde von Angehörigen einiger Ruderclubs kann man ihn hören. Aber obwohl alles dreies, der Wassersport, die Abstinenz und das kalte Baden, sehr schöne Dinge sind, soll hier doch nicht davon die Rede sein. Wir wollen vielmehr versuchen, in gedrängter Kürze ein Bild der Rolle zu geben, welche das Wasser im Haushalt der Natur, und zwar im Leben der Pflanzen und Thiere, spielt.

An einem heissen Sommertag gehen wir über Feld. Gras und Kraut und die Bäume am Wege sehen grau aus vor Staub; die Aehren auf den Aeckern lassen die Köpfe hängen, die Flechten auf den Steinen am Wege sind so trocken, dass sie unsere Finger mit leichter Mühe zu Staub zerreiben können. Auch die Thiere schleichen nur noch umher. Die ganze Natur, und wir selbst mit, leidet unter der furchtbaren Hitze und Trockenheit. Da zieht ein Gewitter herauf und unter Blitz und Donner fällt ein mächtiger Regen hernieder. Und wenn er verrauscht ist, ei, wie viel anders sieht es dann um uns aus, wie fühlen wir uns selbst so wohl. Die Pflanzen lassen nicht mehr die Köpfe hängen, straff stehen die Blätter und blank sehen sie aus, und wer das Wachsthum eines Getreidehalmes z. B. verfolgte, der würde finden, dass der in der einzigen Nacht nach dem Gewitterregen mehr gewachsen ist als während der acht letzten der Dürre. Und auch die Flechte, von der wir schon glaubten, dass sie zu Grunde gegangen sei, sie ist wieder aufgelebt und breitet sich aus. Das Alles hat das Wasser bewirkt.

Wie aber kommt diese Wirkung zu Stande?

Nun, wir wissen ja, dass die Blätter der Pflanze aus der Kohlensäure der Luft die Stoffe bereiten, aus denen die Pflanze ihren Leib aufbaut. Die Stoffe würden aber unverbraucht in den Zellen, wo sie entstehen, liegen bleiben müssen, ohne das mit gewissen Bodensalzen beladene Wasser, welches die Wurzeln aufnehmen. Am intensivsten wird das Wachsthum der Pflanze sein, wenn eine energische stoffbildende Thätigkeit der Blätter mit einer eben solchen Wasseraufnahme durch die Wurzeln Hand in Hand geht. Dann straffen sich die Zellen, die Pflanze wird turgescent. Sinkt der Zellturgor, d. h. können die Wurzeln nicht genug Wasser aufnehmen, dann wächst die Pflanze nicht, sie welkt. Die höheren Pflanzen kommen über eine gewisse untere Turgorgrenze nicht hinweg, wird diese überschritten, dann geht das Plasma in den Zellen zu Grunde, die Pflanze verwelkt, vertrocknet. Bei den niederen Pflanzen ist das anders, namentlich bei den Flechten und Moosen. Hier scheint das Plasma anders construirt. So rollt z. B. Marchantia polymorpha, ein Lebermoos, bei langer Dürre ihren Thallus einfach zusammen, so dass die Unterseite nach oben kommt. Fällt Regen, dann rollt sie ihn wieder auf und wächst vergnügt weiter. Versuche mit verschiedenen Arten, namentlich gesteinsbewohnenden Flechten, haben ergeben, dass sie unter Umständen Jahre lang ohne Wasser auskommen können. Sie unterbrechen eben ihre Lebensthätigkeit, und kommt endlich das belebende Nass, so nehmen sie sie wieder auf.

Oben wurde gesagt, dass das Wasser mit gewissen Bodensalzen beladen sein müsse, um die, durch die Assimilationsthätigkeit der Blätter erzeugten Substanzen in Lösung zu bringen und so für den Aufbau des Pflanzenleibes verwendbar zu machen. Nun, auch bei der Erzeugung dieser Bodensalze spielt das Wasser eine Hauptrolle, indem es diese aus dem Boden in Verbindung mit den Atmosphärilien frei macht, den Boden zersetzt (Verwitterung). Und wenn diese Salze in Form künstlicher Düngemittel dem Boden zugeführt werden, dann ist es an ihrer Wirkung ebenfalls, und zwar durch Auflösung derselben, betheiligt.

Wirklich schöpferische Kraft wohnt dem Wasser inne; einzig und allein das Wasser wandelt öde Sandwüsten in fruchtbare Gefilde um, wie die Oasen der Wüsten zeigen. Durch gute Bewässerung zwingt man auf den Rieselfeldern Berlins dem traurigsten Sandboden die schönsten Gartenfrüchte und Gemüse ab. An den Ufern

des Nils stehen die Wasser hebenden Schöpfräder nicht still, und siehe, öde Sandflächen bringen Zuckerrohr, Getreide und Mais. Und wo in unsrer norddeutschen Heide nur ein Rinnsälchen läuft, da siedeln sich an den Rändern Bäume und Sträucher an und Gras und Kraut schiessen empor. Und umgekehrt, wo das Wasser ausbleibt, da verwandeln sich blühende Culturcentren in Einöden. Das beweisen die Gefilde Kleinasiens, einst ein Garten, jetzt eine steinige Wüste.

Und wie für die wachsende Pflanze, so ist das Wasser auch für den Keimling selber eine Lebensnothwendigkeit.

„Dem dunkeln Schoss der heil'gen Erde
Vertraut der Sämann seine Saat,
Und hofft, dass sie entkeimen werde."

Aber wenn das himmlische Nass ausbleibt, ist seine Hoffnung umsonst; der Samen liegt im Boden ohne zu keimen. Ein Regen, kurz nach der Aussaat, das ist des Landmanns Freude. Nur mit Hilfe des Wassers ist ja der Samen im Stande die Hülle zu sprengen, die ihn umgiebt, sei dies nun nur eine einfache dünne Schale, wie beim Getreide, beim Mais, oder ein hartes, festes Haus, wie bei der Aprikose, dem Pfirsich, der Pflaume u. A. Auf endosmotischem Wege dringt das Wasser in die Schale ein, durch Quellung nimmt der Umfang des Samens zu, treibt schliesslich die Schale aus einander und durch die so geschaffene Lücke tritt der Keim heraus und bohrt sich in den Boden ein.

Gleich der Pflanze kann auch das Thier ohne Wasser nicht existiren. Besteht doch das Blut zu 90 pCt. und darüber aus Wasser. Aber selbst da, wo wir Wasser absolut nicht vermuthen, in den Haaren, Knochen, Zähnen, den Nägeln, ist es vorhanden und lässt sich mit Leichtigkeit nachweisen.

Wenn das procentische Mischungsverhältniss der Säfte im Körper gestört wird, und das geschieht in Folge der Athmung und Hautausdünstung (Transpiration), dann stellt sich der Durst ein, der grimmigste Feind, der wie sein Bruder, der Hunger, immer stärker wird, je mehr man mit ihm kämpft. Ohne Wasser ist keine Blutbildung denkbar, ohne Blut keine Verdauung. Jede Speise, auch die trockenste, enthält zwar etwas Wasser, das aber zur Verdauung doch nicht genügend ist. In unsrer Haut ist für gewöhnlich Wasser aufgespeichert, entziehen wir ihr dies plötzlich, so tritt Verbrennung ein; die Haut schrumpft, ist todt. Dahingegen dient die normale Abgabe von Wasser durch die Haut (Transpiration) dazu, die in Folge der Athmungsthätigkeit und der chemischen Processe bei der Verdauung wachsende Körpertemperatur herabzusetzen. Auch innerlich kalt oder in Form von Eis bei Fiebererscheinungen, Magenerkrankungen u. dergl. genommen wirkt es die Temperatur herabsetzend.

Heute machen ja die sogenannten Kaltwasserheilanstalten viel von sich reden; sie möchten die oben angeführte Sentenz Pindars gar zu gern einzig und allein auf sich und ihre Methode beziehen, und darum findet man auch an den Fronten ihrer Gebäude meist diese Worte in Stein gemeisselt oder in Goldbuchstaben prangend. Mir aber will scheinen, als habe Pindar in erster Linie die mässigen Lebensgewohnheiten feiern wollen, indem er den Theilnehmern an den olympischen Spielen und in ihnen dem ganzen griechischen Volke zuruft: „Das Beste ist das Wasser!"

Auch uns könnte eine grössere Beherzigung dieser Worte nichts schaden. Aber wir müssen heute dem Ausspruch ein Wörtchen einfügen, wir müssen sagen: das Beste ist gutes Wasser. Erst seitdem uns Chemie und Mikroskop gezeigt haben, was alles für Stoffe das Wasser enthalten kann, und wie schädlich diese dann der Gesundheit sind, sorgen wir wirklich für gutes Wasser. Die alten Griechen und Römer, bei denen die hunderterlei Industrien noch nicht wie bei uns den Boden und das Wasser verunreinigten, sie erkannten den Werth wirklich guten Wassers auch ohne Chemie und Mikroskop und scheuten keine Mühe und Kosten solches von weither nach ihren Städten zu leiten.

Wir in unsrer schnelllebigen, durch ihr hastiges Getriebe den Körper angreifenden und aufreibenden Zeit, wir glauben uns Anregungsstoffe in mancherlei Formen zuführen zu müssen. Aber ich habe immer gefunden, das beste Mittel, den Körper frisch und gesund und z. B. bei langer Arbeit auch munter zu erhalten, ist ein öfterer Schluck kaltes Wasser.

Drum sei gegrüsst, du alter Pindaros, der du, ohne in das innerste Wesen der Dinge schauen zu können, doch ein offenes Auge hattest für die Schäden auch schon deiner Zeit, und der du, begabt mit dem Seherblick des echten Dichters, das Wort sprachst, gültig für alle Zeiten:

„ἄριστον μὲν ὕδωρ." EHRHDT. [4975]

* * *

Die Herstellung von Blattgold auf elektrolytischem Wege ist, wie der *Elektrotechnische Anzeiger* mittheilt, J. W. Swan durch ein Verfahren gelungen, welches darin besteht, dass auf einem sehr dünnen Kupferblech in einem galvanoplastischen Bad Gold niedergeschlagen und sodann das Kupferblech in einer Lösung von Eisenchlorid aufgelöst wird. Das so erhaltene Goldblättchen, welches die Dicke von 0,0001 mm nicht überschreitet, soll in seiner Beschaffenheit den durch Goldschläger in dem bekannten Verfahren hergestellten Blättchen nicht nachstehen. Die Dicke der Goldblättchen hat man berechnet, indem man das auf der Kupferplatte von gemessenem Flächeninhalt niedergeschlagene Gold wog. Ob das elektrolytische Verfahren aber sich praktisch wird verwerthen lassen, also ob es billiger, als die Goldschlägerarbeit, und geeignet ist, diese zu ersetzen, scheint zweifelhaft. a. [4971]

* * *

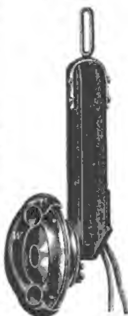
Endo-Kannibalismus, die Verzehrung von Mitgliedern des eigenen Stammes im Gegensatz zum Exo-Kannibalismus, bei welchem bloss die todten Körper von Fremden und Feinden — zum Theil um ihre Kräfte zu erben — verzehrt werden, ist eine Studie betitelt, welche Dr. R. S. Steinmetz im sechsundzwanzigsten Band der Mittheilungen der Wiener Anthropologischen Gesellschaft veröffentlicht. Er bringt eine Menge von Thatsachen zusammen, um zu beweisen, dass der Urmensch ein Kannibale gewesen sei. Schon früher war eine Anzahl von Prähistorikern zu diesem Schlusse gekommen, und Mortillet hatte damit erklären wollen, weshalb man aus dem paläolithischen Zeitalter weder Gräber noch Verbrennungsplätze findet. So lange man den Körper verzehrte und der Glauben an ein Fortleben der Seelen noch nicht ausgebildet war, musste auch die Scheu und Pietät den Leichnamen gegenüber mangeln, welche die neolithische Epoche mit ihren mächtigen Grabbauten bereits so ausgebildet zeigt. Bekanntlich haben zahlreiche paläolithische Stationen des europäischen Urmenschen Spuren von Kannibalismus mit aufgeschlagenen Menschenknochen ergeben, und obwohl entgegengesetzte Meinungen in grosser Zahl ausgesprochen worden sind, kommt obigem

Artikel jedenfalls das Verdienst zu, ein vielseitiges Material gesammelt und den Lesern unterbreitet zu haben. E. K. [4872]

* * *

Ein verbesserter Schalldämpfer für Fernhörer. (Mit einer Abbildung.) Die Gummiwaarenfabrik von Gustav Engel in Berlin hat aus weichem Gummi einen verbesserten Schalldämpfer für Fernhörer hergestellt. Er hat den Zweck, den Schall äusserer Geräusche, besonders der Gespräche von Personen in der Nähe der Fernsprechstelle, so abzuschwächen, dass er von Demjenigen nicht mehr störend empfunden wird, der den Fernsprecher benutzt. Der Schalldämpfer besteht, wie die Abbildung 87 erkennen lässt, aus einer hohlen Gummiwulst *W*, welche in der Weise vor der Schallöffnung angebracht wird, dass man den kragenartigen Rand *U* über die Muschel des Fernhörers streift. In der Abbildung ist der Schalldämpfer, der in Wirklichkeit einen geschlossenen Ring bildet, im Durchnitt dargestellt, um seine Einrichtung verständlicher zu machen. Beim Gebrauch des Fernhörers legt sich die als elastisches Luftkissen dienende weiche Wulst eng anschliessend gegen den Kopf des Hörenden, verhindert also, dass von aussen Schallwellen direct in das Ohr gelangen können, und dämpft somit den Schall. a. [4973]

Abb. 87.



* * *

Zum Kohlenfunde in Deutsch-Ostafrika. Zu dem in Nummer 370 dieser Zeitschrift gegebenen Berichte über einen Kohlenfund in Deutsch-Ostafrika geben wir nach den vom Geheimrath Hauchecorne in der Novembersitzung der „Deutschen Geologischen Gesellschaft gemachten Mittheilungen noch einige Nachträge, die sich auf Lagerung und Beschaffenheit der Kohle beziehen. Das vom Bergassessor Bornhardt entdeckte Vorkommen liegt etwa 12 km nordöstlich vom Nordende des Nyassasees und besteht aus einem 5 m mächtigen Flöze. Im Hangenden desselben finden sich noch zwei weitere Flöze von $2^1/_2$ und 2 m Mächtigkeit und darüber, was aber noch nicht mit voller Sicherheit festgestellt ist, vielleicht noch zwei Flöze von je 2 m Mächtigkeit. Die Kohle selbst, von welcher Proben im Laboratorium der königlichen Bergakademie untersucht wurden, besteht aus zwei verschiedenen Arten, von denen die eine eine echte Glanzkohle ist, während die andere als Mattkohle bezeichnet werden muss. Beide Kohlenarten aber finden sich nicht in verschiedenen Flözen, sondern neben einander in demselben Flöze und zwar wechsellagern sie mit einander in dünneren oder dickeren Bänken. Die Glanzkohle, die schon in der Spiritusflamme sich stark aufbläht und „bäckt“, hat einen Aschengehalt von 9 pCt. und entwickelt 7000 Wärmeeinheiten oder Calorien, während die Mattkohle einen anthracitischen Charakter besitzt, 15 pCt. Asche hinterlässt und 6000 Calorien entwickelt. Beide sind also als recht gute Steinkohlen zu bezeichnen. Ein Vergleich mit Kohlen aus Transvaal ergab eine so grosse Uebereinstimmung, dass beide fast nicht zu unterscheiden waren, so dass die Wahrscheinlichkeit vorliegt, dass man es mit der gleichen südafrikanischen Steinkohlenformation zu thun hat, die einen Theil der mächtigen Karooformation bildet und wahrscheinlich permischen Alters ist. K. [4960]

* * *

Die amerikanische Heimath des Kürbis suchte J. W. Harschberger an der Universität von Pennsylvanien kürzlich vor der Archäologischen Gesellschaft in einem Vortrage zu erweisen, aus welchem wir, nach einem Bericht von *Science* (19. Juni 1896), das Folgende entnehmen. Die Heimat der drei in Europa hauptsächlich angebauten Arten, des Riesenkürbis *(Cucurbita maxima Duch.)*, des Bisamkürbis *(C. moschata Duch.)* und des gemeinen Kürbis *(C. Pepo)* war bisher stark bestritten. Naudin hielt den letzteren für eine schon von den Griechen und Römern angebaute Pflanze, während De Candolle ihn für einen Amerikaner ansah, dagegen in Bezug auf den Riesenkürbis sich nicht entscheiden mochte. Der *Index Kewensis*, ein mit besonderer Sorgfalt angelegtes Pflanzenverzeichniss, weist die meisten Kürbisarten nach Amerika, nämlich:

C. bononiensis Hab.	*C. maxima* As. trop.
C. californica Am. bor.	*C. medullaris* Hab.
C. cicerana Chile.	*C. melanaeformis* Japan.
C. digitata Neu Mex.	*C. moschata* As. trop.
C. ficifolia As. or.	*C. palmata* Calif.
C. foetidissima Mex.	*C. Pepo* Afrik. orient.
C. Galeottii Mex.	*C. purpurea* Java.
C. hieroglyphica Hab.	*C. radicans* Mex.
C. lignosa Am. austr.	

Nach Nuttal wird der Warzenkürbis *(C. verrucosa)*, den man als Varietät des gemeinen Kürbis *(C. Pepo)* ansieht, seit langer Zeit von den Indianern am oberen Missouri gebaut, und Harschberger fand nunmehr die Samen von echtem *C. Pepo* in den Ruinen der zweifellos prähistorischen Cliff-Dweller des Mancos Cañon in Colorado. Dieser Fund wird als besonders beweiskräftig angesehen, weil diese Indianer keine Berührung mit Europäern gehabt haben und vorkolumbische Stämme bildeten. Den Riesenkürbis hielt De Candolle für entschieden der alten Welt angehörig und erst später nach Amerika gebracht. E. K. [4866]

BÜCHERSCHAU.

Cranz, Dr. Carl, Prof. *Compendium der theoretischen äusseren Ballistik.* Zum Gebrauch von Lehrern der Mechanik und Physik an Hochschulen, von Artillerieofficieren, Instructoren an Schiessschulen, Artillerieschulen und Kriegsakademien, Mitgliedern von Artillerie- und Gewehr-Prüfungscommissionen, Gewehrtechnikern. Mit 110 Fig. i. Text. (XII, 511 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 20 M.

Da sich dieses Buch seinen Leserkreis in sehr verschiedenen Berufsarten suchen muss, von denen es die Einen vorwiegend für theoretische, die Anderen für praktische Zwecke benutzen wollen, so hat der Verfasser es so eingerichtet, dass auch Nichtmathematiker es benutzen können; allerdings ist das immerhin so zu ver-

stehen, dass von ihnen nur etwas weniger mathematische Kenntnisse und Fertigkeit in deren Anwendung vorausgesetzt werden, als bei Mathematikern von Fach. Für jene Nichtmathematiker hat der Verfasser einige Abschnitte, die besonders in die Praxis hinübergreifen, so behandelt, dass sie auch von ihnen verstanden werden können, z. B. den dritten „Ueber die wichtigsten Gesetze für den Luftwiderstand, insbesondere in seiner Abhängigkeit von der Geschwindigkeit", in welchem auch die plötzliche Aenderung der Luftwiderstandsfunction in der Nähe der Schallgeschwindigkeit erörtert wird, welche durch Machs photographische Aufnahmen fliegender Geschosse physikalisch aufgehellt wurde, die im *Prometheus* Bd. II, S. 615 eingehende Besprechung fanden. Der 13. Abschnitt ferner behandelt ausschliesslich das Verfahren zur Lösung der einzelnen ballistischen Aufgaben, mit Schlüssel der Bezeichnungen, der für solche Leser eingefügt ist, welche eine einzelne ballistische Aufgabe lösen, jedoch nicht dem Zwange sich unterwerfen wollen, sich in die gesammte Disciplin einzuarbeiten; er kann deshalb unabhängig von allem Vorhergehenden benutzt werden. Im Uebrigen enthält das Werk eine Darstellung der geschichtlichen Entwickelung der theoretischen äusseren Ballistik und den heutigen Stand derselben in möglichster Uebersichtlichkeit und, so viel wir verfolgen konnten, umfassender Vollständigkeit. Was uns hierbei besonders schätzenswerth erscheint, das ist die Verknüpfung der bezüglichen Fragen mit physikalischen Betrachtungen, wodurch einerseits das Verständniss erleichtert, andererseits die Lectüre des an sich recht schwierigen Stoffes belebt wird. Im Schlussabschnitt, dem 15., sind die wichtigsten mechanischen Hülfsmittel der theoretischen Ballistik, Messen der Geschossgeschwindigkeit, ballistische Photographie u. s. w., mit ausführlichem Litteraturnachweis behandelt. Dem vorliegenden Werk soll, wie der Verfasser mittheilt, ein anderes, als zweiter Theil, folgen, welcher die innere Ballistik, also das Verhalten des Geschosses von dem Augenblick an, in dem es seine Bewegung im Innern des Laufes beginnt, bis zum Verlassen der Mündung, und die hiermit in Zusammenhang stehenden Fragen, das Schiesspulver, wie die Einrichtung der Waffe und ihr Verhalten beim Schiessen betreffend, behandeln wird.

J. C. [4972]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Keilhack, Dr. Konrad, Kgl. Preuss. Landesgeologe. *Lehrbuch der praktischen Geologie.* Arbeits- und Untersuchungsmethoden auf dem Gebiete der Geologie, Mineralogie und Palaeontologie. Mit 2 Doppeltaf. u. 232 Fig. i. Text. gr. 8°. (XVI, 638 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 16 M.

Barth, A. F. *Unser Weltsystem.* Ein Beitrag zur Theorie des Weltgeschehens. 8°. (62 S.) Leipzig, Gustav Fock. Preis 1 M.

Rühle, Otto. *Die Geschichte der Nordpolfahrten.* gr. 8°. (85 S.) München, August Schupp. Preis 1,50 M.

Jösting, H., Direktor. *Die Bedeutung, Verwüstung und Wiederbegründung des Waldes* mit besonderer Rücksicht der Verhältnisse im Bergischen. gr. 8°. (77 S.) Lennep, R. Schmitz. Preis 1 M.

Rosegger, Peter. *Alpengeschichten.* Illustrirt von F. Reiss. 8°. (93 S.) Stuttgart, Carl Krabbe. Preis 1 M.

Burggraf, Julius. *Schillers Frauengestalten.* 8°. (XII, 490 S.) Stuttgart, Carl Krabbe. Preis 5 M.

Knoll, Fr., Stadtgeometer. *Topographie des Herzogtums Braunschweig.* Mit Abbildgn. u. Karten. 8°. (267 S.) Braunschweig, Hellmuth Wollermann. Preis gebd. 3,60 M.

Panesch, Karl Georg. *Röntgen-Strahlen, Skotographie und Od.* Nach den neuesten Forschungen leichtfasslich dargestellt. Mit 19 Illustrationen. gr. 8°. (VIII, 65 S.) Neuwied, Heuser's Verlag (Louis Heuser). Preis 1,50 M.

Schoch, Dr. Carl. *Die moderne Aufbereitung und Bewertung der Mörtel-Materialien.* gr. 8°. (VI, 300 S.) Berlin, Verlag der Thonindustrie-Zeitung. Preis 8 M.

Ziegler, Dr. Julius, u. König, Dr. Walter, Prof. *Das Klima von Frankfurt am Main.* Eine Zusammenstellung der wichtigsten meteorologischen Verhältnisse von Frankfurt a. M. nach vieljährigen Beobachtungen im Auftrag des Physikalischen Vereins. Mit 10 Taf. i. Steindruck. 4°. (LXXXIV, 51 S.) Frankfurt a. M., C. Koenitzer's Buchhandlung (Reitz & Koehler). Preis 6 M.

Schwarz, Dr. Hermann, Privatdoz. *Grundzüge der Ethik.* (Wissenschaftl. Volksbibliothek No. 51—52.) 12°. (134 S.) Leipzig, Siegbert Schnurpfeil. Preis 40 Pfg.

POST.

An den Herausgeber des „Prometheus".

Berlin, den 10. November 1896.

Sehr geehrter Herr Professor.

Die in der letzterschienenen Nummer des *Prometheus* veröffentlichte Monographie des Bambus von Dr. Eberdt hat mich sehr interessirt; vor Allem, dass, ein seltener Fall, auch von der merkwürdigen Thatsache des gleichzeitigen Blühens und Absterbens aller, von derselben Mutterpflanze stammenden Schösslinge die Rede war, eine Erscheinung, die man mit E. Mach *(Beitr. zur Analyse d. Empfindungen etc.)* als die Aeusserung einer Art von Rassen-Gedächtniss betrachten könnte.

Vielleicht ist es mir gestattet, noch zwei, auf obiges Phänomen bezügliche Citate anzuführen.

Col. W. H. Sleeman sagt in seinen *Rambles and Recollections of an Indian Official:* „It is not perhaps generally known, though it deserves to be so, that the bamboo seeds only once, and dies immediately after seeding. All bamboos from the same seed die at the same time, wherever they may have been planted. The life of the common large bamboo is about 50 years."

Der andere Ausspruch, der den tiefen Eindruck wiedergiebt, den jenes plötzliche Erlöschen pflanzlichen Lebens seit Jahrtausenden auf den empfindsamen Inder machte, stammt von keinem Geringeren, als dem Stifter der buddhistischen Religion. Der Buddha sagt nämlich, von seinem, ihm widerstrebenden Jünger Devadatta sprechend: „Gleichwie zu ihrem Untergang die Musa und der Bambus Frucht bringen, ... so macht seine Ehre und sein Gewinn den Devadatta selbst zu schanden" *(Lefmann, Gesch. d. alten Indiens).*

Mit vorzüglicher Hochachtung
ergebenst

[4970] Dr. phil. A. Nagel,
Dessauerstr. 31.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 373. Jahrg. VIII. 9. 1896.

Die Wellenlänge der Röntgenstrahlen.

Von Oberingenieur L. Erhard.

Trotzdem die Röntgenstrahlen sich weder durch Prismen ablenken, noch durch Spiegel reflectiren lassen, sprach doch Professor Röntgen schon in seiner ersten Veröffentlichung: „Ueber eine neue Art von Strahlen" die Vermuthung aus, dass eine gewisse Verwandtschaft zwischen den Lichtstrahlen und den von ihm entdeckten X-Strahlen bestehe. Diese Verwandtschaft wurde nun durch die letzten Untersuchungen über die Wellenlänge der Röntgenstrahlen von Dr. L. Fomm, Assistenten an der Münchener Universität, bestätigt, deren Ergebniss im II. Hefte, Jahrgang 1896, der Sitzungsberichte der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München niedergelegt ist.

Es sind hauptsächlich die sogenannten Interferenz-Erscheinungen, welche die Verwandtschaft der Licht- und Röntgenstrahlen begründen. Derartige Interferenz-Erscheinungen treten im Allgemeinen bei Wellenbewegungen auf und können auch unter Anderen bei Wasserwellen beobachtet werden.

Denkt man sich beispielsweise von zwei gegenüber liegenden Seeufern je einen geradlinig fortschreitenden Zug paralleler Wellen ausgehen, so werden sich die beiden gegen einander laufenden Wellenzüge in der Seemitte treffen. Haben nun die Wellen gleiche Länge und Höhe, so können sich dieselben zu doppelt so hohen Wellen addiren, wenn nämlich gerade ein Wellenberg des einen Zuges mit einem Wellenberg des anderen Zuges zusammentrifft; begegnen sich aber die beiden Wellenzüge derart, dass ein Wellenberg des einen mit einem Wellenthal des anderen Zuges zusammenfällt, so heben sich die Wirkungen der beiden Wellenzüge gegenseitig auf und die Wellen verschwinden. Diese gegenseitige Einwirkung von Wellen nennt man die Interferenz der Wellen, welche nach dem angeführten Beispiele eine Verstärkung oder Verschwächung der Wellen zur Folge hat. Besonders beachtenswerth ist hierbei das vollständige Verschwinden der Wellen in dem Falle, dass die beiden Wellenzüge um eine halbe Wellenlänge oder um irgend ein ungerades Vielfaches einer halben Wellenlänge gegen einander verschoben sind.

Auch die Lichtstrahlen zeigen Interferenzerscheinungen, wie durch einen einfachen Versuch leicht nachzuweisen ist. Schneidet man nämlich mit der Spitze eines scharfen Federmessers in einen dünnen Karton (Postkarte oder Visitkarte) oder in ein Stanniolblatt einen feinen Spalt ein und hält man den Spalt gegen eine Lichtquelle

(Fenster- oder Lampenlicht) vor das Auge, so sieht man nach einiger Uebung das verbreiterte Spaltbild von dunklen Streifen durchzogen, die den Spalt der Länge nach erfüllen. Diese Streifen sind eine Interferenz-Erscheinung, welche sich dadurch erklärt, dass von den Spaltkanten Wellenzüge des Lichtes ausgehen, die auf einander in ähnlicher Weise einwirken, wie die oben erwähnten Wasserwellen, und wobei thatsächlich ein Lichtstrahl durch einen anderen ausgelöscht wird. Diese Interferenz-Erscheinungen geben einerseits einen Beweis für die Wellennatur des Lichtes ab, andererseits kann durch dieselben auch die für unser Vorstellungsvermögen unfassbar kleine Wellenlänge der Lichtstrahlen mit grosser Genauigkeit bestimmt werden, wenn man die Spaltbreite, die Entfernung des Spaltes vom Auge oder von einem das Spaltbild auffangenden Schirme und den gegenseitigen Abstand der Interferenzstreifen kennt. Nach dieser Methode wurde die Wellenlänge der verschiedenen Lichtarten berechnet und hierbei gefunden, dass die jeweilige Farbe des untersuchten Lichtes von der Wellenlänge der Lichtstrahlen abhängt. So fand J. Müller die

Wellenlänge des rothen Lithiumlichtes = 0,000685 mm
„ „ gelben Natriumlichtes = 0,000592 „
„ „ grünen Thalliumlichtes = 0,000535 „
„ „ blauen Indiumlichtes = 0,000455 „

Es lag nun nahe die Röntgenstrahlen ebenfalls durch Interferenz-Erscheinungen auf ihre Wellennatur hin zu prüfen. Zu diesem Zwecke benützte Dr. Fomm in München eine Hittorfsche Röhre zur Erzeugung kräftiger Röntgenstrahlen, 200 mm davon entfernt wurde ein feiner Spalt von 0,1 mm Breite angeordnet und der durch denselben gehende Strahl auf einer hochempfindlichen photographischen Platte aufgefangen, die ebenfalls in 200 mm Abstand vom Spalt aufgestellt war.

Die photographische Platte zeigte nach ungefähr einstündiger Expositionszeit deutlich unterscheidbare Interferenzstreifen, mittels deren im vorliegenden Falle mit Hülfe der Formeln und Tabellen, welche Professor Dr. Lommel in seiner Abhandlung: *Die Beugungserscheinungen geradlinig begrenzter Schirme* berechnet hat, die Wellenlänge der Röntgenstrahlen bestimmt werden konnte.

Die nähere Berechnung ergab, dass die Wellenlänge der Röntgenstrahlen 0,000014 Millimeter beträgt. Diese Wellenlänge mit 14 Milliontel Millimeter ist ungefähr 15 Mal kleiner als die bisher gemessene kleinste Lichtwellenlänge im Ultraviolett.

Durch diese Untersuchungen ist erwiesen, dass die Röntgenstrahlen mit den Lichtstrahlen in so fern eine Verwandtschaft besitzen, als beide Gattungen von Strahlen aus interferenzfähigen Wellen bestehen, dass aber die Wellenlängen der Röntgenstrahlen ungefähr 30 Mal kleiner sind, als die mittleren Wellenlängen des gewöhnlichen Lichtes. [4983]

Die „gommose bacillaire“.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Fortsetzung von Seite 117.)

III. Die Lebensverhältnisse von Pseudocommis vitis, deren active Form betreffend.

Um die Gommose-Krankheit in ihrem wirklichen Wesen auffassen zu können, müssen wir zuerst mit den Lebensverhältnissen des Schädlings bekannt werden.

Im vorigen Capitel haben wir schon angedeutet, dass es sich hier um einen schwer erkennbaren Mikroorganismus handelt, welchem auf der Stufenleiter der irdischen Lebewesen ein sehr niedriger Grad zugewiesen werden muss. Auch ist schon erwähnt worden, dass Viala und Sauvageau in dem Parasiten der französischen Weinstöcke einen Schleimpilz erkannt und denselben *Plasmodiophora vitis* genannt haben.

Wir haben hier mit einer Pflanzenkrankheit zu thun, welche von den meisten bisher allgemeiner bekannten ganz und gar abweicht und einigermaassen sogar an menschliche und thierische Zustände erinnert. Jedenfalls glaube ich annehmen zu können, dass die meisten unsrer Leser von ähnlichen pathologischen Verhältnissen noch kaum einen Begriff haben. Die neuen Entdeckungen auf diesem Gebiete eröffnen in der That wieder eine heute noch ganz fremdartige und unabsehbare Perspective auf einen bisher vollkommen dunklen Schauplatz des organischen Lebens, wo nicht bloss der Weinstock, sondern — wie wir zuletzt sehen werden — beinahe alle höheren und niederen chlorophyllhaltigen Pflanzen eine leitende Rolle spielen.

Man steht zwar erst am Anfange der diesbezüglichen Forschung; aber das, was bisher bekannt geworden ist, bereichert die Lehre vom Kampfe der Lebewesen ums Dasein wieder mit einem überaus wichtigen Abschnitte.

Die zuerst beobachteten Thatsachen bezogen sich nur auf den Weinstock. Es wird sich aber zeigen, und zwar auf Grund der neuesten Ergebnisse, dass mit diesem Schleimpilze gar leicht Jeder von uns eine unliebsame Bekanntschaft wird machen können, wenn wir auch nur einen bescheidenen Rosenstock vor unsrem Fenster pflegen wollen!

Es ist bekannt, dass der Körper der einfachsten Lebewesen bloss aus eiweissartigem, schleimähnlichem Protoplasma besteht, welcher bei den meisten, so auch bei den Bakterien (im engeren Sinne), mit einer Zellhaut umgeben ist, welche denselben eine bestimmte Form giebt.

Der Laie pflegt die echten Bakterien, Bacillen als die allerniedrigst gestellten Organismen aufzufassen. Und dennoch giebt es noch primitivere; nämlich solche, die nicht einmal mit einer Zellhaut umgeben sind, also ausschliesslich nur aus schleimartigem Protoplasma bestehen. Einfachere Organismen, als diese, kann es wohl gar nicht mehr geben, da die Natur die irdischen organischen Lebensfunctionen an das Plasma gebunden hat und das Leben überhaupt nur unter der Bedingung, dass Plasma vorhanden sei, verleiht.

Nun sind die Schleimpilze *(Myxomycetes)*, zu welchen der neuerkannte Rebenschädling gehört, gerade solche allereinfachste Lebewesen; und sie erhielten ihren Namen eben aus dem Grunde, weil sie aus nacktem Plasma bestehen und als einfache Schleimtropfen oder -Klumpen erscheinen. Dieser „Schleim“ hat aber dennoch ein selbständiges Leben: er bewegt sich, er vermehrt sich und nährt sich durch aufgenommene, assimilirte Nahrungsstoffe.

Der Leser wird wohl fragen, was denn also dem Körper dieser primitiven Organismen eine bestimmte Form, einen Halt verleiht, wenn sie nicht einmal eine Zellhaut besitzen?

Diese wohlbegründete Frage müssen wir in der That dahin beantworten, dass es sich hier um Wesen handelt, die gar keine bestimmte Form besitzen, sondern die Form ihres Plasmas während ihrer Bewegungen sozusagen fortwährend ändern. Sie sind auch keine abgegrenzten „Zellen“ im eigentlichen Sinne. Man nennt ihre Individuenformen in der That nicht „Zellen“, sondern „Plasmodien“, worunter im Allgemeinen lebende Plasmamassen verstanden werden, welche keine Zellhaut besitzen, also nackt sind.

Diese Plasmodien vermögen die verschiedensten Formen anzunehmen. Sie können sich nach Belieben ebensowohl in einen rundlichen Klumpen zusammenziehen, als auch sich verlängern; sie haben die Fähigkeit, einzelne Theile ihrer Körpermasse gleichsam wie Zweige auszustrecken und auch wieder zurückzuziehen. Ja, es können verschiedene Individuen, wenn sie einander begegnen, sich in einen einzigen homogenen Körper vereinigen, wobei natürlich — indem ihr Plasma zusammenfliesst — die einzelnen Individuen ihre Individualität einbüssen, um ein neues, grösseres Individuum zu bilden.

Manche Arten vermögen aus ihrer Plasmamasse verlängerte, dünne und bewegliche Zweige (Cilien) hinauszustrecken und mit Hülfe dieser — beinahe wie mit Füssen und Armen — auf einer Unterlage von einer Stelle zur anderen zu kriechen. Ich muss jedoch betonen, dass nicht alle Arten diese Fähigkeit der Bildung von improvisirten Füssen besitzen, und dass gerade der Parasit des Weinstockes nicht so weit geht, sondern sich mit der sogenannten amoebenartigen Bewegung begnügt; d. h. er verlängert seine Plasmamasse nach einer beliebigen Richtung, manchmal auch gleichzeitig nach zwei oder mehr Richtungen, und zieht dann den übrigen Theil seines Körpers nach.

In Folge dieser selbständigen Locomobilität sind die Naturforscher auch nicht im Reinen, ob diese niedrigen Wesen in das Thierreich oder in das Pflanzenreich einzureihen seien. Und in der That werden sie nicht nur von den Botanikern, sondern auch von den Zoologen als Facheigenthum reclamirt.

Jedenfalls wäre aber ein Streit aus diesem Anlasse ganz unbegründet. Diese Wesen sind nämlich ohne Zweifel die heutigen Vertreter jenes primitiven organischen Urlebens, welches sich nach der gehörigen Abkühlung der vorher glühenden Erdoberfläche auf unsrem Planeten zuerst gezeigt hat. Es gab damals natürlich noch weder eigentliche Pflanzen, noch eigentliche Thiere. Die aus blossem Plasma bestehenden Urwesen (Protisten) bildeten eben die ursprüngliche, gemeinsame Wurzel der später einerseits als Thierreich, andererseits als Pflanzenreich sich entwickelnden Schwesterstämme des Stammbaumes der irdischen Lebewesen.

Es ist bereits erwähnt worden, dass Viala und Sauvageau den in französischen Weinstöcken entdeckten Schleimpilz *Plasmodiophora vitis* und den californischen *Plasmodiophora californica* genannt haben.

Wir müssen bei dem Gattungsnamen ein wenig verweilen. Der Name *Plasmodiophora* ist in der Fachwissenschaft seit 1878 bekannt. Woronin bezeichnete damit einen Schleimpilz *(Plasmodiophora brassicae)*, welcher die Hernie oder Kropfkrankheit der Kohlgewächse erzeugt. Die Wurzeln der an Hernie leidenden *Brassica*-Arten (Kohlrabi, Karfiol, Kopfkohl, Rübe) und andere Cruciferen-Arten bekommen kleinere und grössere, manchmal die Grösse einer Faust erreichende Gallen, Geschwülste, kropfartige Missbildungen, welche durch die sich abnorm vergrössernden Zellen und durch den Reiz des Parasiten überwuchernden Gewebe entstehen.

Ueberhaupt bewirken die Plasmodiophoreen, wohin auch noch die Gattung *Tetramyxa* gezählt wird, in den angegriffenen Pflanzen wuchernde Missbildungen und Geschwülste.

Das ist aber bei dem Schleimpilze des Weinstockes nicht der Fall. Und aus diesen und noch anderen Gründen hat im vorigen Jahre Professor F. Debray vorgeschlagen, für denselben eine neue Gattung zu schaffen und diese *Pseudocommis* zu nennen. Dieses griechische Wort bedeutet so viel, als „falscher Gummi“ (κομμις-Gummi), und bezieht sich auf die durch den Parasiten hervorgebrachte abnorme Gummose, im Gegensatze zur gewöhnlichen Gummibildung.

Da der Debraysche Gattungsname in der

Fachlitteratur von nun an wahrscheinlich adoptirt werden wird, so wollen wir ihn hier in der Folge gleich benutzen und werden den Schleimpilz der *gommose bacillaire* oder *brunissure*, also auch des *mal nero* u. s. w., nicht *Plasmodiophora*, sondern *Pseudocommis vitis* Viala et Sauvageau nennen.

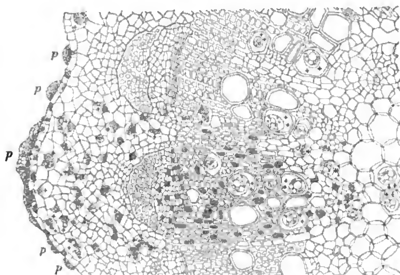
Dieser Schleimpilz hat eben so, wie die meisten Parasiten aus dem Heere der Pilze, mehrere Formen, je nach dem Lebensstadium, in welchem er sich befindet. Man kann auch bei ihm, wie bei der *Peronospora viticola* von einem activen und von einem ruhenden Lebensabschnitte sprechen.

Wir wollen ihn zunächst in seiner activen Rolle betrachten.

Der Schleimpilz dringt in die Zellen der verschiedensten Gewebe des Weinstockes ein. Kein einziger Theil, ob chlorophyllhaltig, ob holzig, kann ihm widerstehen. In seiner Plasmamasse giebt es zur Zeit seines activen Lebens meistens eine grössere Anzahl Luftbläschen, wodurch das Plasmatröpfchen, aus welchem der Schleimpilz besteht, etwas schaumig erscheint. Da seine schleimige Masse in diesem Lebensstadium farblos zu sein pflegt, so kann dieselbe vom eigentlichen Protoplasma der Gewebezellen des Weinstockes kaum unterschieden werden. Das ist wohl die Ursache, warum dieser Schädling längere Zeit hindurch nicht gehörig entlarvt worden ist. Denn wenn auch in den plasmahaltigen Zellen des Weinstockes die Plasmaklumpen von *Pseudocommis vitis* mit enthalten waren, so konnte dennoch — das ist leicht begreiflich — der mit dem Mikroskop arbeitende Beobachter nicht leicht errathen, dass er hier nicht den rechtlichen plasmatischen Zelleninhalt des Weinstockes, sondern einen frechen parasitischen Eindringling vor sich habe. Denn ein Protoplasma ist beiläufig so wie das andere, und dasjenige einer niederen Pflanze lässt sich nicht so leicht von dem einer höheren Pflanze unterscheiden.

In solchen Fällen nimmt man seine Zuflucht theils zu corrosiven, theils zu färbenden Stoffen. Viala und Sauvageau haben die Plasmakörper von *Pseudocommis vitis* in den Rebenblättern mit Hülfe der Javelle-Lauge*) entdeckt. Diese löst nämlich den rechtlichen Zelleninhalt der Weinblätter bedeutend schneller auf, als den parasitischen Eindringling, so dass also in einem gewissen Zeitpunkte die zum Körper des Weinstockes gehörenden Plasmamassen in Folge der auflösenden Eigenschaften der genannten corrosiven Lauge verschwinden, während die Schleimtröpfchen von *Pseudocommis* sich noch halten und nun erkennbar werden.

Abb. 88.



Stark vergrösserter Querschnitt durch einen Weinblattstiel; *p* auf die Oberfläche getretene Plasmodien. Bei einem Theile der inficirten Zellen ist der parasitische Schleimpilz durch kleine Kreuze angemerkt.

In der Abbildung 88 sehen wir den stark vergrösserten Querschnitt eines Rebblattstieles, in dessen Gewebe ein Theil der Zellen von *Pseudocommis* inficirt ist. Die meisten der betreffenden Zellen haben wir — um sie auffallender zu machen — mit kleinen Kreuzchen angemerkt. Man sieht in denselben die unregelmässig und verschieden geformten, schaumig aussehenden Plasmaklümpchen des Schleimpilzes, welche beinahe durchweg wie an die Zellwand hingeklebt erscheinen. Links, wo die Gewebezellen kleiner sind, erscheinen die parasitischen Schleimklümpchen in entsprechend kleinen Dimensionen; rechts hingegen, wo die Zellen (gegen das Centrum des Rebblattstieles) umfangreicher sind, erreichen auch die Plasmodien viel bedeutendere Grössen und ihre Luftblasen sind in sehr auffallendem Maasse entwickelt. Diese grössere Plasmodien enthaltenden Zellen haben wir auf der Abbildung mit je zwei Kreuzen gekennzeichnet.

Ein einziger Blick zeigt uns schon, dass die Plasmaklümpchen von *Pseudocommis vitis* im ganzen Gewebe vertheilt sind und sie somit von aussen her immer tiefer ins Innere gewandert sein müssen. Nun fragt es sich, wie denn eigentlich dieses Wandern vor sich gehe?

Bei *Peronospora viticola* haben wir gesehen, dass ihre zusammenhängenden Schläuche, welche

*) Eau de Javelle; das allbekannte Bleichwasser.

die Zellen durchbrechen, mit Gewalt in das Zellengewebe hineinwachsen und fadenartig verzweigte parasitische Gebilde erzeugen.

Hier bemerkt man aber nichts von solchen Gebilden. Die Schleimklümpchen liegen isolirt und unabhängig von einander in den betreffenden Zellen; und sie haben ihr Wandern auf eine so feine Weise durchgeführt, dass man ganz und gar keine Spur ihres Durchpassirens zu erkennen vermag.

Die im Sommer 1895 angestellten Untersuchungen haben in der That bewiesen, dass dieser parasitische Schleim aus einer Zelle in die andere so zu sagen „hinübersickert", wobei ihm die in den Wänden mancher älteren Zellen entstandenen Durchlöcherungen der Zellwände wohl behülflich sein dürften.

Abbildung 89 zeigt uns zwei stark vergrösserte Querschnitte durch das oberflächliche Zellengewebe des Rebblattstieles. In der oberen Zeichnung bemerkt man an zwei Stellen (welche mit *w* angemerkt sind) das Wandern von zwei *Pseudocommis*-Klümpchen, wobei klar zu sehen ist, dass das Plasma in fadenartig verdünnter Form in die Nachbarzelle hinüberrutscht.

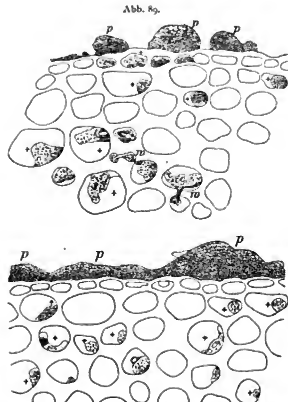
Es ist das eine sehr merkwürdige Erscheinung und von keinem anderen bisher beobachteten Parasiten dürfte etwas Aehnliches bekannt geworden sein.

Es erscheint als gewiss, dass diese *Pseudocommis*-Klümpchen, wenn sie durch das Aufsaugen und Verzehren des Inhaltes der Rebenzellen gehörig zugenommen haben, in mehrere Theile zerfallen, und dass jeder solche Theil dann sein Wandern durch die Zellen auf selbständige Weise fortsetzt. Durch solche Theilungen nimmt die Zahl der parasitischen Individuen immer mehr zu; — wenn man nämlich bei einem derartigen Lebewesen überhaupt von einer Individualität sprechen darf, was uns durch den noch merkwürdigeren Process, welchen wir sogleich beschreiben wollen, jedenfalls doppelt fraglich erscheinen muss.

Diese im ganzen Gewebe hin- und herspazierenden Plasmaklümpchen haben nämlich nicht bloss die Fähigkeit sich in Theile zu zerkleinern, sondern sie vermögen sich eben so wohl wieder zu vereinigen, wenn sie dazu Lust haben.

Nach einer gewissen Zeit des Wanderns, vielleicht auch, wenn die Nahrungsstoffe zur Neige gehen, tritt ein Theil der Parasiten den Rückweg an. So wie sie früher immer mehr ins Innere, bis zum Markgewebe einwärts gedrungen sind, so kommen sie zu Zeiten wieder nach und nach, von Zelle zu Zelle auswärts wandernd, bis zur äusseren Oberfläche der angegriffenen Pflanze, ja sie treten sogar ganz heraus in die freie Luft. Eine bedeutende Menge, Hunderte von ihnen, fliesst dabei in grosse Plasmodien zusammen, wie wir das auf unsren Abbildungen 88 und 89 sehen, wo die heraus getretenen und zusammen geflossenen Plasmodien mit *p* bezeichnet sind. Besonders in der letzteren Abbildung unten bedecken diese massenhaft vereinigten Plasmamassen bereits beinahe die ganze betreffende Partie der Oberfläche. Man sieht also, dass es hier mit der Individualität noch sehr primitiv zugeht. Die einzelnen sogenannten *Pseudocommis*-„Individuen" haben weder eine bestimmte Form, noch eine bestimmte Grösse, und ebenso, wie sie beliebig in Stücke zerfallen

Abb. 89.



Auf die Oberfläche von Rebblattstielen herausgetretene Plasmodien von *Pseudocommis vitis* (*p*). — Bei *w* sieht man das Wandern des Schleimpilzes aus einer Zelle in die andere. Die in den Zellen enthaltenen Schleimpilzkörper sind auch hier mit Kreuzchen angemerkt. Alles stark vergrössert.

können, können sie sich auch massenhaft wieder vereinigen, wobei natürlich ihre Individualität sich in der Nirwana der grossen oberflächlichen Plasmodien auflöst. Es ist natürlich, dass die an die freie Luft getretenen Plasmamassen durch Verdunsten ihres Wasserinhaltes eine dichtere Consistenz erhalten. Binnen Kurzem werden sie in der That trocknenden Gummitropfen ähnlich, welche nunmehr auch mit freiem Auge erkennbar sind; und die betreffenden Pflanzen sehen dann so aus, als wären sie durch eine Anzahl von Fliegen beschmutzt. Auch diese gummiartigen Exsudate haben dazu beigetragen, dass die Krankheit Anfangs *gommose bacillaire* (Bakterien-Gummikrankheit) genannt worden ist.

Ich kann nicht umhin, die Bemerkung einzuschalten, dass mich die hier beschriebenen Erscheinungen lebhaft an die weissen Blutkörperchen (Leukocyten) des thierischen Blutes erinnern. Auch diese plasmatischen nackten Gebilde besitzen die Fähigkeit, durch beinahe sämmtliche thierischen Gewebe — auch durch die Wände der Blutadern — hindurch zu wandern; und wie unlängst in den Vereinigten Staaten Miss Edith Claypole, Lehrerin der Histologie in der Damen-Universität zu Wellesley im Staate Massachusetts, durch sehr interessante Versuche bewiesen hat, vermögen dieselben auch — die Epidermis durchsetzend — auf die Oberfläche des thierischen Körpers, d. h. an die freie Luft herauszutreten, wobei sie die Unreinlichkeiten des Blutes, welche sie in sich aufgenommen haben, mit sich heraus fördern. Während aber die Leukocyten so im thierischen Körper Reiniger des Blutes sind, sind die *Pseudocommis*-Klümpchen im Gewebe der höheren Pflanzen tödtliche Parasiten. (Schluss folgt.)

Eisen-Nickel-Legirungen.

Wie in der Mittheilung über Kupfer-Zink-Legirungen (*Prometheus* Nr. 346) erwähnt wurde, dass die französische Gesellschaft zur Ermuthigung der nationalen Industrie eine Commission zum Studium der Metalllegirungen eingesetzt habe, so hat auch unser Verein zur Beförderung des Gewerbfleisses einen Sonderausschuss mit der Untersuchung der Eisenlegirungen beauftragt. Der vierte Bericht desselben, erstattet von Professor M. Rudeloff im 2. diesjährigen Heft der Verhandlungen genannten Vereins, handelt nun von denjenigen Eisenlegirungen, die unter allen ihren Verwandten als die wichtigsten sowohl von naturwissenschaftlichem Standpunkte als auch von dem der Industrie aus bezeichnet werden dürfen, nämlich von den Eisen-Nickel-Legirungen. Dass dieselben für den Aufschwung unsrer Gewerbe von grösster Bedeutung sind, werden auch Laien schon aus dem in Nr. 333 dieser Zeitschrift enthaltenen Aufsatz über Panzerplatten aus Nickelstahl schliessen; naturwissenschaftlich aber sind sie von grossem Interesse als Material der unsrem Planeten von fernher zufliegenden Meteoreisenmassen.

Leider betreffen die uns jetzt mitgetheilten Ergebnisse nur die an Nickel-Eisen-Legirungen im gegossenen und noch nicht weiter, weder mechanisch noch calorisch, behandelten Material angestellten Versuche, und es stehen selbst die Berichte über dessen mikroskopische Verhältnisse noch aus. Wir haben also die Mittheilungen der von viel grösserer Wichtigkeit für Industrie und auch, der Analogie mit den Kupfer-Zink-Legirungen nach zu urtheilen, für die Theorie erscheinenden Prüfungsresultate des gehämmerten und gewalzten, geglühten uund gehärteten Materials erst von der Zukunft zu erwarten, so dass die vorliegende Publication nur als Einleitung des Hauptwerkes erscheint, die uns über das Material im Urzustande unterrichtet.

Es ist da mitgetheilt, aus welchem Rohmaterial und in welcher Weise die Legirungen hergestellt und unter welchen Umständen die je 20 kg schweren Blöcke gegossen wurden. Die Gewissenhaftigkeit, mit welcher die Untersuchungen ausgeführt wurden, leuchtet schon daraus hervor, dass man, um sich davon zu überzeugen, dass die beabsichtigten Nickelgehalte bei allen 38 Gussblöcken, von denen zumeist 3 den gleichen Bestand hatten, nahezu erreicht waren, sich nicht mit je einer chemischen Nickel- und Eisenbestimmung derselben begnügte, sondern von verschiedenen Chemikern von jedem Blocke zwei getrennte vollständige Analysen ausführen liess, die sich auch auf in ganz geringen Mengen betheiligende Verunreinigungen erstreckten.

Die Verhältnisse der Probeentnahmen und der einzelnen Prüfungsausführungen hier mitzutheilen erscheint unangemessen, aber auch von den Prüfungsergebnissen dürften viele für den Laien unverständlich sein, weshalb nur der als wichtigst erachteten Resultate gedacht werden möge. Natürlicherweise sollten die Prüfungen die Abhängigkeitsverhältnisse der Eigenschaften vom chemischen Bestande ermitteln. Wie nun von den Kupfer-Zink-Legirungen bekannt ist, dass die Eigenschaften nicht vom reinen Kupfer bis zum reinen Zink abändern, sondern bei gewissen Zusammensetzungsverhältnissen (nämlich etwa 35 und 67 pCt. Zinkgehalt), die man als feste chemische Verbindungen deutet, Maxima oder Minima derselben auftreten, so finden sich auch bei den Eisen-Nickel-Legirungen entsprechende Wendepunkte der Eigenschaften, die, wenn man die Prüfungsergebnisse für die Legirungsreihe graphisch darstellt, als Knickpunkte der Curven hervortreten. Als ein solcher erscheint hier insbesondere die Legirung von 16 pCt. Nickelgehalt.

Schon die wenigen, in der physikalisch-technischen Reichsanstalt ausgeführten Prüfungen des Wärmeausdehnungsvermögens lassen denselben hervortreten, denn der Ausdehnungscoëfficient beträgt, auf denjenigen des reinen Eisens bezogen, bei 4 pCt. Nickelgehalt —5,7 pCt., bei 16 pCt. Nickelgehalt —10,9 pCt., bei 98 pCt. Nickelgehalt aber +9,1 pCt.

Entscheidender aber sind die viel zahlreicheren Festigkeitsprüfungen. Dieselben wurden in der königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt angestellt und waren Zug-, Druck-, Stauch- und Scherprüfungen.

Bei den Zugversuchen ist bezüglich des erwähnten Hauptwendepunktes der Eigenschaftsabänderungen allerdings eine Differenz erkannt worden, indem die von gewissen Spannungsverhältnissen abhängige Festigkeit, welche mit zu-

nehmendem Nickelgehalte (vom reinen Eisen an) wächst, ihr Maximum nicht erst, wie zu erwarten war, bei 16 pCt., sondern schon bei etwa 10 pCt. Nickelgehalt erreicht. Bei weiter steigendem Nickelgehalte nimmt die Festigkeit bedeutend ab bis zur 30 pCt. nickelhaltigen Legirung, allem Anscheine nach einem Wendepunkte zweiter Ordnung; von da an nimmt wenigstens die Bruchspannung wieder zu bis zu einem weiteren solchen Wendepunkte bei 60 pCt. Nickelgehalt. Dagegen tritt der Hauptwendepunkt bei 16 pCt. nickelhaltiger Legirung auffällig hervor bei den Prüfungen der Bruchdehnung, indem diese anfänglich (von im Mittel 25 pCt.) mit wachsendem Nickelgehalte sinkt und bei 16 pCt. Nickel fast gleich Null wird, um von hier an wieder zu steigen bis zu dem bei 60 pCt. Nickel liegenden Maximum (35 pCt.), von dem aus sie abermals abnimmt.

Das reine Nickel besitzt bei nahezu gleich grosser Bruchfestigkeit mit dem reinen Eisen nur etwa 60 pCt. der von gewissen Spannungen abhängigen Festigkeit und 50 pCt. der Dehnbarkeit des verschmolzenen Eisens. Nachdem in den Legirungen die ursprünglichen Festigkeiten bei wachsendem Nickelgehalte erst übertroffen worden waren, wurden sie in den zwischen 20 und 28 pCt. nickelhaltigen Legirungen wieder erreicht. Es kommt also der ursprünglichen Dehnbarkeit, nachdem dieselbe bei 16 pCt. Nickel fast verschwunden war, diejenige der etwas weniger als 60 pCt. nickelhaltigen Legirung gleich.

Deutlicher treten in ihrer Uebereinstimmung bei den anderen mechanischen Prüfungen die schon genannten Wendepunkte hervor. Bei den Druckversuchen ergaben die beobachteten Quetschgrenzen und Höhenverminderungen, dass mit bis zu 16 pCt. steigendem Nickelgehalte auch die Druckfestigkeit wächst, die Formänderungsfähigkeit dagegen abnimmt, wobei sich beide Grössen fast proportional zum Nickelgehalte ändern. Steigert man dann den Nickelgehalt weiter, so verringert sich die Festigkeit zunächst wieder schnell, erreicht schon bei 30 pCt. Nickelgehalt den ursprünglichen Werth und sinkt auch danach langsam weiter, so dass bei 94 pCt. Nickelgehalt die Festigkeit nur noch die Hälfte derjenigen des reinen Eisens beträgt; in der 98 pCt. nickelhaltigen Legirung jedoch wurde sie wieder ein wenig gewachsen gefunden. Die Formveränderungsfähigkeit (Höhenverminderung) unter Druck steigt von dem in der 16procentigen Nickellegirung eingetretenen Minimum bei weiterem Nickelzusatze bis zur 30 procentigen Legirung, fällt dann wiederum bis zum Nickelgehalte von 60 pCt., erreicht aber in der 98procentigen Legirung wieder ungefähr denselben Werth wie in der 30procentigen.

Auch bei den Stauchversuchen, die im Allgemeinen zeigten, dass bei gleicher Gesammtschlagarbeit die Schläge mit der grössten specifischen Arbeitsleistung stets die grössten Formänderungen lieferten, war zu erkennen, dass die Formänderungsfähigkeit mit wachsendem Nickelgehalte bis zur 16 pCt. nickelhaltigen Legirung sinkt, dann bei 30 pCt. Nickel wieder ungefähr eben so gross wie beim reinen Eisen, bei 60 pCt. Nickelgehalt etwas geringer, aber bei 98 pCt. Nickel abermals der ursprünglichen fast gleich ist. Unter wiederholten Schlägen gleicher Arbeitsleistung nimmt die Formänderungsfähigkeit bei den Legirungen mit bis zu 16 pCt. steigendem Nickelgehalt um so mehr ab, je näher letzterer an 16 pCt. ist, und dieser Abnahme entspricht eine allmähliche Einbusse an Schmiedbarkeit in kaltem Zustande. Auch bei den Scherversuchen äusserte sich der Einfluss des Nickelgehaltes auf die Scherfestigkeit in nahezu derselben, jedoch sehr abgeschwächten Weise wie bei den Druckversuchen auf die Quetschgrenze.

O. LANG. [4957]

Acclimatisations- und Einbürgerungsversuche mit fremdländischen Vögeln in Deutschland.

Von Rittergutsbesitzer ALEXANDER VON PROSCH.

(Schluss von Seite 125.)

Diese verwilderten Canarien zeigen eine ungeheure Fruchtbarkeit, denn sieben Eier sind nicht selten, es werden aber in der Regel nur fünf, höchstens sechs Junge aufgefüttert. Sodann sind die Weibchen befähigt, falls das Nest zerstört wird, in unmittelbarer Folge immer neue Gelege zu machen, so dass ich bei einem Weibchen in kurzer Zeit acht neue Nester mit Eiern belegt fand, da ihm immer neue Unfälle begegneten. Es liegt auf der Hand, dass solche Fruchtbarkeit im Verein mit einem so erfreulichen Nisteifer gerade bei Vögeln, die sich neuen Verhältnissen erst anpassen sollen, sehr schätzenswerth ist. Das Nest ähnelt am meisten dem des Bluthänflings, doch ist es sorgfältiger mit weichen Stoffen ausgekleidet, in deren Auffindung die Weibchen, als die alleinigen Baumeister, oft grosse Findigkeit an den Tag legen. So sah ich eines unzählige Male zu einem zum Trocknen ausgehangenen groben Scheuertuche fliegen, wo es die feinsten Fäserchen mühsam auszupfte. Ein anderes holte von ziemlich weit her die seidenartigen Fädchen des Wiesenwollgrases. Während des Bauens begleitet der Hahn das Weibchen und singt in der Zeit am feurigsten, übernimmt auch während des Brütens die Versorgung des Weibchens mit Nahrung. Die bedeutendste Höhe, in der ich ein Canariennest wusste, waren 11 m in einer Kiefer. Coniferen sind überhaupt bevorzugt, und das Nest steht in der Regel 1 bis 3 m vom Erdboden. Nöthigt man ein Weibchen, das Nest zu ver-

lassen, so gleitet es plötzlich aus demselben fast senkrecht nach dem Boden und fliegt, merkwürdig schwirrend, dicht über dem Rasen dahin, um die Gefahr auf sich und vom Neste abzulenken.

So klein und unscheinbar gefärbt diese Canarien sind, so fallen sie doch jedem halbwegs Sehenden sofort durch ihre beständige Unruhe und vollends durch das fleissige Singen des Männchens auf. Letztere üben vom März an fortwährend, dabei laut singend, ihren flatternden, schwebenden Liebesflug, wie dies verschiedene unsrer einheimischen Singvogelmännchen in der Paarungszeit auch thun. Der Gesang meiner Vögel kann sich natürlich mit der Kunstfertigkeit einer getragenen Harzer Rollerweise nicht messen, aber er ist seinem Wesen nach nicht im selben Umfange wie der Vogel selbst verwildert. Der Harzer Vogel muss bekanntlich ängstlich davor bewahrt bleiben, das profane Schilpen der Sperlinge oder andere Töne zu hören, durch deren Nachahmung er das ihm mühsam angelernte Lied verderben würde; meine Vögel scheinen nur die Töne der eigenen Art zu hören, denn es ist noch Niemandem gelungen, einen Anklang an einen heimischen Sänger herauszufinden. Das Lied ist, der in freier Bewegung von Jugend auf kräftig entwickelten Lunge entsprechend, laut und klingt entschieden fröhlich. In ihm kommen alle möglichen Touren mit vor, nur das Langeaushalten in unbequemer Stimmlage schenken sich die Vögel, und das Ganze ist ein stets angenehm wirkendes, vergnügtes Quodlibet. Gesungen wird das ganze Jahr, höchstens mit Ausnahme in der Mauser, um welche Zeit sich aber die Junghähne schon so fleissig üben, dass aus der Krone eines in der Nachmittagssonne stehenden Apfelbaumes hier hinter der Scheune oft ein Stunden lang anhaltender Chorgesang ertönt. Noch will ich bemerken, dass ich Zeugen nennen kann, die zufällig hier Canarienhähne im Freien bei — 17° R. singen hörten!

Alle Interessenten, die mich meiner Vögel wegen besuchten, waren darin einig, dass es kaum einen Singvogel geben dürfte, der bei aller Einfachheit in der Haltung so vielseitige Freuden zu bereiten vermöchte, und ich muss hinzufügen, dass ich die Canarien im Freien keinesfalls mehr missen möchte, und kann solchen Naturfreunden, deren Umgebung verhältnissmässig arm an Sängern ist, nur immer wieder rathen, den Versuch zu machen, halbwilde Canarien zu halten. In hiesiger Gegend habe ich auch mehrfach feststellen können, dass einzelne Paare mehrere Stunden weit von meinem Gute sich angesiedelt hatten und Junge grosszogen, so auf dem eine halbe Stunde südlich von Bautzen liegenden Rittergute Techritz, wo das Nest im Spalier des Herrenhauses stand, und in den Gartenanlagen der Militär-Pulverfabrik Gnaschwitz, die auch noch durch einen bewaldeten Höhenzug von hier getrennt liegt. Gewiss wird es aber nur in den seltensten Fällen bekannt, dass hier oder da Canarienvögel sich angesiedelt haben. Es wäre nun sehr interessant, wenn man in Erfahrung bringen könnte, wo solche Familien oder die mir im Herbst fortfliegenden schliesslich verbleiben, ob sie mit Zugvögeln wirklich südlich streichen und den Winter überdauern? Am ehesten würde man wohl darüber Klarheit bekommen, wenn von vielen Orten aus möglichst im Grossen Einbürgerungsversuche unternommen würden. Anregung dazu ist seit Jahren von mir ausgegangen, und unter den Vielen, die Versuche unternahmen, ist auch ein Herr mit schönem Erfolg belohnt worden.

Ausser den grünen Canarien sind es die Quäker- oder Mönchssittiche, die sich ebenfalls mehr als die ersterwähnten Vögel mir gegenüber möglichster Unabhängigkeit erfreuen. Ich wählte diese Art gerade deswegen, weil die anderen Papageien als Höhlenbrüter für den Fall, dass sich einmal ein Pärchen ganz entfernt, bei uns sich aus Mangel an einer passenden Baumhöhle nicht fortpflanzen könnten. Der Mönchssittich ist aber unter den bekannten Papageienarten fast der einzige, der ein frei stehendes Nest errichtet. Dazu kommt noch, dass er sehr wetterhart ist, dass er nicht durch bunte Farben auffällt und im Handel meist für 8 Mark das Paar zu haben ist. Er ist im Ganzen obenseits grasgrün, Stirn, Halsseiten, Brust und Bauch silbergrau und bleigrau quergewellt, Unterseite der Schwingen schwärzlich, nach den Rändern in blau übergehend, Schnabel rosa, Füsse blaugrau. Die Geschlechter sind ganz gleich gefärbt. Ihre Heimath ist Südamerika, wo sie ziemlich hoch ins Gebirge hinauf gehen sollen. Von den ersten vier Mönchssittichen, die ich vor vier Jahren anschaffte, gab ich drei wieder weg, da sie stumpfsinnig und also wahrscheinlich nicht ganz gesund waren. Der Uebrigbleibende bezog nun eine Stube im Nebenhause, in der ich das eine Fenster mit Drahtgeflecht vergittern liess und im Innern in allen Grössen Bäumchen anbrachte, von denen er sehr bald alle Aestchen abgenagt hatte. Endlich brachte mich noch in demselben Winter der Anblick leerer Elsternester auf den Gedanken, ihm als Unterlage zum Weiterbauen solche zu bieten, denn es ist, ohne Näheres über die Bauart zu wissen, oft schwierig, dem Vogel das Richtige zu bieten. Die abgesägten Wipfel mit den Nestern waren kaum befestigt, als er sie besichtigte und das Dach abzutragen begann und Aestchen für Aestchen rings am Unterbau befestigte, auch mit allem Material, das ich ihm vorwarf, in kurzer Zeit aufräumte, so dass schliesslich ein runder Bau entstand, an dem nur ein Eingang zu sehen war. Ich glaubte nun, da er so eifrig baute, in ihm

ein Weibchen vor mir zu haben, und bestellte in Hamburg ein Männchen. Endlich kam im Februar ein „garantirtes Männchen" an. Um es erst zu beobachten, that ich es in einen Käfig, und da es munter blieb, hoffte ich, die beiden zu züchten, und wollte, so bald Junge im Nest, das Drahtgeflecht vom Fenster entfernen, um sie frei aus- und einfliegend zu gewöhnen. Es kam aber etwas anders: Eines Tages entkam er, nachdem er sich die Käfigthür selbst geöffnet, und flog gerade bei einem starken Schneegestöber laut kreischend über den Hof nach dem Obstgarten. Zu meiner Freude hatte er sich aber durch den in jener Stube anlocken lassen und sass jetzt dicht an dem Gitter, hinter welchem der andere nun zum ersten Male Alles aufbot, um herauszukommen.

Ueber eine Woche hatte er sich so inmitten der Winterlandschaft freibewegt und bei seinen häufigen Besuchen an jenem vergitterten Fenster auch immer das dahin gestreute Körnerfutter gefunden, während er die Nacht im Gebälk meiner Veranda verbrachte, als ich eines Tages beim Füttern ein weisses Ei inmitten von Hanfschalen frei auf jenem Fensterbrettchen fand. Also war das „garantirte Männchen" ein Weibchen. Ich entfernte nun das Gitter, und nach einigen Stunden bewohnte ein zärtliches, richtiges Paar das mittlerweile schon stattlich vergrösserte Nest. In den folgenden Tagen flogen beide aus, kamen aber mit abgenagten Aestchen zurück und bauten sehr eifrig an dem Nest in der erwähnten Stube. Im April brütete das Weibchen fest und der andere trug ihr das Futter zu und baute weiter am Neste. So kamen endlich vier Junge zum Vorschein, die in kurzer Zeit mit den Alten ein- und ausfliegen lernten und, nachdem ich noch einige hinzugekauft, schon im Herbst daran gingen, ihnen gebotene Elsternester zu vergrössern. Im folgenden Jahre brachten die beiden Alten in einer Brut sechs Junge gross, die Jungen, von denen zwei Paare brüteten, warfen ihre Eier heraus, als sie in dem grossen Nest ihrer Eltern die Jungen piepen hörten. Im Spätsommer hatte ich einen Flug von 14 Stück, verlor aber einige durch unglückliche Zufälle. In diesem Jahre hat ein Paar im Freien gebaut und statt einen Baum die Ecke meines Wohnhauses zum Baugrunde ausersehen. Dort macht die Dachrinne ein Knie, das ebenso wie der Blitzableiter in geschicktester Weise benutzt ist. Unsre Abbildung 90 stellt das Nest dar; es ist zu bemerken, dass der Vogel im Verhältniss zum Nest absichtlich etwas zu gross gezeichnet wurde. Es erscheint jedem Beschauer unbegreiflich, wie mit trockenen, steifen Reisern an einer Stelle, die so wenig Anhalt bietet, ein solcher Bau sich halten und alle Stürme, Gewittergüsse, sogar Hagelschlag ohne Schaden ertragen kann. Das Nest am Dache ist 1,25 m im Durchmesser, mehr scheinen die klugen Thiere an jener Stelle nicht für räthlich zu halten, in der betreffenden Stube sind Nester von viel bedeutenderer Grösse. Das älteste Nest der beiden alten Vögel hat in der einen Ausdehnung einen Durchmesser von ziemlich 3 m und in der anderen ungefähr 2 m. Da nämlich nach dem Nestinnern

Abb. 90.



Selbsterbautes Nest eines Pärchens von Quäker- oder Mönchssittich, das in der Freiheit gezüchtet wurde.

eine schräg nach aufwärts gehende Röhre führt, welche nach Flüggewerden der Brut jedesmal innen zugebaut und durch Anbau einer neuen Röhre ersetzt wird, da ferner öfters ein zweites Paar sich in das Nest einbaut, so kann der Durchmesser sehr verschieden ausfallen. Die Reiser zum Nestbau werden von den Sittichen stets abgenagt, nie aufgelesen, und mit der Spitze nach unten hängend dem Neste zugetragen. Die kreisrunden Eingangslöcher sind stets von dünnen Spitzen und dornigen Akazienzweigen umgeben und überragt, jedenfalls um das Eindringen von Feinden zu verhindern. Das Innere von Nest und Röhren ist wunderbar glatt, jedes vorstehende Spitzchen, das sich durchaus nicht umbiegen und wegstecken lässt, wird abgebissen. Als Unterlage für die Eier dienen fein zernagte Rindenspänchen, die das Weibchen vom Innern abnagt. Eine besondere Auspolsterung findet sicher auch bei in der heimatlichen Wildniss lebenden Mönchssittichen nicht statt. Wenn in Brehms *Thierleben* davon trotzdem die Rede ist, so glaube ich das darauf zurückführen zu müssen, dass sich in dem Wust von dürren Aesten kleine Finkenvögel ansiedeln mögen, so dass die Reisenden durch dürre Grashalme, die aus dem Ganzen herausgehangen haben, zu einer nahe liegenden, aber irrigen Annahme verleitet worden sind. Hier wenigstens haben sich Sperlinge zwischen dem Nest und der Hauswand eingebaut, und es sieht auch aus, als gehöre das heraushängende Stroh zum Papageiennest. Letzteres ist übrigens so dicht gebaut, dass nach einem anhaltenden Regen, während dessen die Papageien stets ihr Gackern vom Nestinnern aus hören lassen, sie immer trocken wieder daraus hervorkommen.

In den Nischen und Winkelchen der grossen Nester in der vorerwähnten Stube des Nebenhauses, wo die Futtertische stehen und Sommer und Winter alle erstgenannten Vögel aus- und einfliegen, hat sich im Laufe der Zeit ein vielseitig gestaltetes Leben herausgebildet. Nicht nur, dass Mäuse mit ihren Jungen darin herumklettern, sondern jedes Jahr sind auch Canariennester daran gebaut, und in diesem Jahre haben auch ein Paar 95er Lachtauben in einem heimlichen Winkelchen einige Hälmchen zu einem Nestchen zusammengetragen und haben eben jetzt zum dritten Male zwei Junge darin sitzen. Sind auch die Mönchssittiche sonst höchst bissig, so haben sie sich doch bezüglich dieser Miether als recht duldsam gezeigt, ja sie lassen sich sogar gelegentlich durch die drohende Miene und unschädlichen Flügelschläge der alten, vergleichsweise doch ganz wehrlosen Lachtauben zum Rückzug bewegen. Nur einmal lag eine ganz zerbissene halbwüchsige Maus auf der Stubendiele senkrecht unter einem Nesteingang.

Während diese Nager im Sommer wenig zu bemerken sind, richten sie im Winter dadurch mitunter Unheil an, dass sie dann solche von den frei fliegenden Canarien, die bei zunehmender Kälte mit Vorliebe in dem Gefilz der Papageiennester nächtigen, räuberisch überfallen und in einer Nacht oft mehrere umbringen, und ich kann dagegen gar nichts thun, als den Mäusen nachstellen, denn ich kann weder die Nester entfernen, ohne die Papageien abzuschaffen, noch verhindern, dass Canarien darin schlafen, ohne diese im Winter ganz einzufangen.

Noch mehr als meine anderen Vögel sind die Mönchssittiche geeignet, die Aufmerksamkeit auch des stumpfsten Alltagsmenschen zu erwecken, und thatsächlich sind diese Papageien hier in weitem Umkreise bekannt, und überall freut sich ihrer der ihnen zufällig Begegnende. Ihre Ausflüge sind im Winter am weitesten, da sie in den warmen Monaten mehr oder weniger sich mit der Aufzucht ihrer Jungen zu beschäftigen haben. Im Winter sind sie sehr oft den ganzen Tag abwesend, und sie wurden schon mehrere Meilen von hier beobachtet. In einem Falle mussten sie wohl die Stadt Görlitz überflogen haben, denn der Ort Penzig, wo sie gesehen wurden, liegt von hier jenseits von Görlitz, per Bahn ca. $1\frac{1}{2}$ Stunde Fahrt. Ich habe dabei jedes Jahr beobachtet, dass, während sie im Sommer in jeder Richtung von hier wegfliegen, sie immer thalabwärts sich wenden, so bald die rauhere Witterung ihren Anfang genommen. Ob sie wohl dabei den Wunsch oder Trieb in sich fühlen, gemässigteren Strichen zuzufliegen? Jedenfalls hat sie der hereinbrechende Abend spätestens immer wieder nach Hause getrieben. Hier sind es ihre Nester und der Napf mit Hanfsamen, die ihnen doch immer wieder die Heimat lieb machen. Den Schutz der Stube brauchen sie weniger; denn im ganzen Winter 1895/96 schlief ein Einzelner nahe am Hause in einer Fichte, weil die anderen Paare ihn in der Nähe ihrer Nester nicht duldeten. Während des Sommers nehmen sie nur wenig Futter von mir an und wissen dankbar mitzunehmen, was die Jahreszeit auch an Obst bietet. Schlauer noch als die Staare, haben sich meine älteren Paare längst an die Klapper meines Kirschenpächters gewöhnt und bleiben im Vertrauen auf ihr sie fast unsichtbar machendes grünes Gefieder ganz still sitzen, bis der Mann ausser Sicht, gehen sie aber hoch, so nehmen sie sich unter einem Flug von Staaren, mit dem sie eine Weile laviren, herrlich aus. Ihr Flug kann nicht verglichen werden mit dem des Wellensittichs, der mit dem Falken um die Wette jagt, aber er fördert ausserordentlich und nimmt sich trotz der vielen Flügelschläge sehr zierlich aus, zumal wenn sie pfeilschnell eine grosse Strecke schwebend daherfliegen. Der Einzelne kann mit einem fliegenden Kuckuck verwechselt werden, dessen Unterseite ausserdem sehr ähnlich gefärbt ist. Sehr komisch sah es

aus, wenn meine Blumenausittiche eine Strecke mit den Mönchssittichen zusammenflogen. Während letztere in ungefähr horizontaler Linie gleichmässig fortrudern, fliegt der Blumenausittich in steiler Wellenlinie, also gewissermaassen springend, und das thun immer alle im Takte. So befanden sich die Blumenausittiche einmal unter und in den nächsten Secunden wieder über den Mönchssittichen.

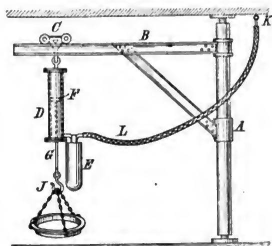
Obgleich ich noch manche hübsche Beobachtung mittheilen könnte, denke ich doch genug gesagt zu haben, dass man sich ein Bild machen kann, wie ungefähr die Eingewöhnung anzufangen ist. Dass solche Vogelhaltung in ganz anderem Maasse erfreuen muss, als wenn man seine gefiederten Freunde immer als Gefangene sich gegenüber sieht, was um so weniger nöthig ist, da man sieht, dass es auch anders geht, dürfte einleuchten, auch vereinfacht sich die Abwartung. Sollten diese Zeilen einige Anregung zu ähnlichen Versuchen geben, so hätten sie ihrem Zweck entsprochen, und ich will nur noch hinzufügen, dass ich zur Angabe von Einzelheiten schriftlich und mündlich gern bereit bin. [4918]

Neue Hebezeuge.

Mit drei Abbildungen.

Auf den Latrobe Steel Works in Latrobe (U. St. A.) bedient man sich mit Vortheil des in Abbildung 91 abgebildeten einfachen Krahnes zum Heben und Fortbewegen von Eisenbahnradreifen. Der Krahn besteht aus einem runden hohlen Pfeiler *A*, welcher oben und unten um Zapfen leicht drehbar ist. Oben an dem Pfeiler sitzt ein verstrebter

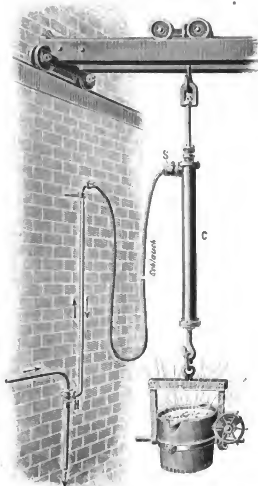
Abb. 91.



Druckluft-Hebekrahn auf den Latrobe Steel Works.

Arm *B*, der aus zwei U-Eisen gebildet ist und folgenden Querschnitt][besitzt. Auf und zwischen diesen Schienen bewegt sich der Rollwagen *C*, der

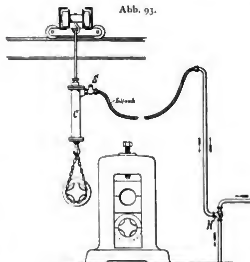
Abb. 92.



Hydraulische Hebevorrichtung in einer Eisengiesserei.

unten einen Haken trägt. An diesem Haken hängt ein oben offener Cylinder *D*, der unten dicht

Abb. 93.



Hydraul. Aufzug zum Auswechseln der Walzen in einem Walzwerk.

verschlossen ist und seitlich mit dem Gefäss *E* in Verbindung steht. In dem Cylinder *D* bewegt sich der Kolben *F*, dessen Kolbenstange *G* durch

den unteren Cylinderboden geht und einen Haken *I* trägt.

Von einer hochgelegenen halbzölligen Rohrleitung *K* wird mittelst eines Gummischlauchs *L* durch einen Dreiweghahn comprimirte Luft in das Gefäss *E* bezw. unter den Kolben *F* geführt. Durch Drehen dieses Dreiweghahnes kann man nach Belieben Pressluft unter den Kolben oder von dort ins Freie treten lassen, wenn man den Kolben heben oder senken will. Diese Druckluftkrähne arbeiten schnell und gut.

Die bekannte Maschinen- und Armaturenfabrik vormals Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal i. d. Pfalz baut neuerdings ähnliche, hydraulisch betriebene Hebevorrichtungen. Die Construction dieser Apparate ist aus den Abbildungen 92 und 93 ersichtlich. Die Zuführung des Druckwassers zu dem mit einem Kolben versehenen Cylinder *C* geschieht mittelst eines beweglichen Panzerschlauchs, welcher sehr hohen Druck aushält und auch auf grössere Entfernungen hin durch Einführung von Zwischenstücken beliebig verlängert werden kann. Einfaches Verstellen des Dreiweghahnes *H* genügt, um die Last zu heben, zu senken und festzuhalten. Der ganze Apparat arbeitet in äusserst gleichmässiger Weise, und es kann durch die directe Kraftübertragung je nach Bedarf ein schnelles und langsames Heben bezw. Senken bewirkt werden.

Am Wasser-Ein- bezw. Austrittsstutzen des Cylinders ist eine Sicherheitsvorrichtung *S* angebracht, welche beim etwaigen Platzen des Schlauches das Entweichen des im Cylinder befindlichen Wassers verhindert und so die Last in ihrer jeweiligen Stellung festhält.

Abbildung 92 zeigt die Anwendung dieses einfachen, billigen und sicher functionirenden Hebezeuges für Eisengiessereien; Abbildung 93 lässt die Verwendung desselben Apparates für Walzwerke erkennen. [4962]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Nimmt man ein Lehrbuch der Aesthetik zur Hand, so findet man, dass selbst unter den Sinnesorganen Rangstreitigkeiten nicht ausgeschlossen sind, denn wir lesen da von höheren und niederen Sinnen; Gesicht und Gehör gelten als die höheren Sinne, Geruch und Geschmack als die niederen; das Gefühl (Tast- und Wärmesinn) wird dann, wenn die alte Schablone der fünf Sinne beibehalten wird, etwa in die neutrale Mitte verwiesen. Geht man dagegen von der Wichtigkeit für das Leben aus, so kommen die chemischen Sinne (Geruch und Geschmack) an die Spitze, denn während es viele Thiere giebt, welche des Gesichts- oder Gehörssinns, oder beider zugleich, entbehren können, wird kaum ein Thier zu denken sein, welches der Organe der Empfindung ermangelt, die ihm helfen, eine ihm dienliche Nahrung auszuwählen und ungeeignete zu vermeiden. Für die niederen Thiere (und dasselbe kann sogar in gewissem Sinne von den Pflanzen gesagt werden) ist die chemische Empfindung der General-Director aller Lebensfunctionen; sie hilft ihm nicht nur die passende Nahrung aufsuchen und leitet seine Wege dabei, sie hilft nicht nur dem Männchen, das Weibchen zu finden, sie zeigt sogar frei gewordenen männlichen Zellen der Thiere und Pflanzen den Weg zur weiblichen Zelle. Im einfachsten Falle nennt man diese Empfindlichkeit für chemische Reize, wenn sie sich durch Bewegung einfacher Zellen oder Individuen nach der Reizstelle äussert, Chemitropismus oder Chemotaxis, und nichts kann merkwürdiger sein, als die Versuche der Physiologen, durch in spitz ausgezogenen Röhren eingeschlossene Anziehungsmittel die gemischte Gesellschaft von niederen Lebewesen und Zellen in einer Flüssigkeit zu sondern. Das eine Rohr enthält vielleicht ein apfelsaures Salz: da drängen sich die Samenfäden der Farnkräuter um den Eingang, ein anderes Zucker, und hier finden sich unter anderen die Samenfäden der Moose ein, ein drittes lockt und sammelt mit stickstoffhaltigen Reizen die Bakterien und andere Vagabunden, kurz, die Aufgabe, welche im Märchen die böse Stiefmutter dem Aschenbrödel stellt, feine Körnchen auszulesen, wird hier leicht und ohne Mithülfe von Ameisen und Tauben gelöst; nach kurzer Zeit hat sich in jedem Lockröhrchen eine andere Anbeterschaar gesammelt.

Die Thatsache, welche wir hier kurz andeuteten, dass der chemische Sinn sozusagen der allen anderen Sinnen voraufgehende Elementarsinn ist, wird auch durch die vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte bestätigt. Wenn bei einem neugeborenen Thiere oder Menschen Gehör- und Geruchssinn noch sozusagen in den Windeln liegen, lange bevor Auge und Ohr ihre Dienste mit irgend einer Vollendung erfüllen, hat der Geschmackssinn bereits ausgelernt, das Kind nimmt die süsse Nahrung und verschmäht die bittere; das süsse und das bittere Gesicht bilden die ersten Spuren einer physiognomischen Klassification der Gefühle, und für das ganze weitere Leben werden süss und bitter die allgemeinen Umschreibungen für schön und hässlich, angenehm und unangenehm; ein süsses Gefühl, ein süsses Gesichtchen, ein bitterer Schmerz bleiben stehende Redensarten; nichts kommt dem Verliebten bitterer an, als Scheiden und Meiden, nichts ist für den Menschen im Allgemeinen bitterer, als der Tod. Ja man spricht von einem Versüssen und Verbittern des ganzen Lebens.

Wenn man eine Reihe von Wirbelthier-Gehirnen in Abbildungen oder natürlichen Präparaten zu sehen bekommt, so fallen bei den niederen Wirbelthieren (Fischen und Amphibien) zwei Stirnhörner durch ihre verhältnissmässig starke und vorwiegende Entwickelung besonders ins Auge, die man die Riechlappen nennt, weil sie die Vertreter der chemischen Sinne im Gehirne sind. Bei den niederen im Wasser lebenden Wirbelthieren ist der chemische Sinn noch ein mehr einheitlicher, nicht in Geruchs- und Geschmackssinn streng geschiedener; die Nase, welche ein wichtiges Organ der Luftwirbelthiere ist, steht hier erst in ihren Anfängen, denn Riechstoffe kommen bei ihnen für die chemische Empfindung nur in Betracht, so weit sie im Wasser gelöst auftreten, und werden als Geschmacksstoffe auf denselben Schleimhäuten analysirt, welche auch die eigentlichen Geschmacksempfindungen bestimmen. Ueberhaupt lässt sich der Geruchssinn als eine Abzweigung des Geschmackssinns für die flüchtigen Stoffe, die sich der Athemluft beimengen, definiren; stark riechende Stoffe erregen daher im Munde einen ähnlichen aromatischen, stechenden,

sauren, fauligen u. s. w. Geschmack, wie in der Nase. Wenn höhere Wirbelthiere sich wieder an ein beständiges Wasserleben gewöhnen, wie es z. B. die Wale gethan haben, so geht bei ihnen die Luftthiernase mitunter völlig wieder ein und passt sich anderen Zwecken an, denn für die feuchten und flüssigen Geschmäcker, mit denen es diese Thiere allein zu thun haben, genügen die Geschmackszellen und Becher an Zunge und Gaumen völlig. Für die Erkenntniss der ursprünglichen Einheit von Geruch und Geschmack hat mir immer der Sprachgebrauch der Süddeutschen, die eine Nelke an die Nase halten und ihren schönen „Geschmack" oder Schmack preisen, besonders charakteristisch erscheinen wollen.

Am Gehirn der höheren Wirbelthiere treten die Riechlappen, wie schon erwähnt, beträchtlich zurück; die anderen Theile, zumal die Halbkugeln des Grosshirns, haben einen beträchtlichen Vorsprung gewonnen und es lässt sich daraus erkennen, dass, so wichtig auch die chemischen Sinne nach wie vor für die Lebensunterhaltung bleiben, sie doch die dominirende Stellung verloren haben, welche sie bei niederen Thieren einnahmen. Die Schärfe dieser nur auf die unmittelbare Berührung stofflicher Theile reagirenden Sinne bei Thieren ist bewunderungswürdig, während der Geruchssinn beim Menschen häufig völlig abgestumpft wird, leistet er, wie aus einigen früher im *Prometheus* (Nr. 350 S. 594) mitgetheilten Beispielen hervorgeht, bei Insekten fast Unglaubliches. Der Geschmackssinn liegt selten beim Menschen so tief danieder, wie häufig der Geruchssinn, indessen bringt auch hier Uebung beträchtliche Gradunterschiede hervor, und die Ausbildung zum Feinschmecker und Gourmand wird für die nächste Umgebung so bemerklich, dass man bald von einem „verwöhnten Geschmack" des Betreffenden spricht, und diesen Ausdruck auf Gebiete aller Sinnessphären (Malerei, Musik u. s. w.) überträgt.

Auch der Geschmackssinn ist bei den Thieren im Allgemeinen ohne Zweifel viel schärfer als beim Menschen, da er gewissermaassen für ihre Ernährung mit Unterstützung des Geruchssinns zum Leiter der Auswahl, zum Wächter und Erhalter ihres Wohlbefindens dient, dem Thiere die Markthallen-Polizei und genaue Prüfung zu ersetzen hat. Ein wie viel besseres Unterscheidungsvermögen die Thiere für Geschmacksstoffe besitzen, als der Mensch, haben an Bienen angestellte Versuche mit Saccharin gezeigt. Die Vorliebe der Menschen für Süssigkeiten kann mit diesem unschädlichen Abkömmling der Benzoësäure bekanntlich völlig befriedigt werden, ohne dass sie merken, etwas anderes als Zucker in ihrer Nahrung zu erhalten. Bienen aber, denen man ein honigartiges Präparat aus Saccharin vorsetzte, kosteten und verliessen entrüstet über den Trug der Menschen sogleich die verlockend aussehende Speise.

Es ist merkwürdig, wie leicht dieser elementare Sinn bei aller sonstigen Beständigkeit und Unverlierbarkeit — denn dem Verluste des Gesichts, Gehörs, Geruchs gegenüber ist gänzlicher Verlust des Geschmacks äusserst selten — gestört und verändert werden kann. Ein leichter Schnupfen mit Reizung der Schleimhäute schwächt alsbald Geruch und Geschmack auf das empfindlichste; übersalzene Speisen werden ohne Widerwillen genommen, freilich auch ohne wesentlichen Appetit. Noch merkwürdiger sind die Perversionen des Geschmackes, die uns bestimmen, gewisse, durch beginnende oder fortgeschrittene Fäulniss verdorbene Dinge, wie alten Käse vom abschreckendsten Geruch, völlig schimmelbedeckten Roquefort-Käse, angegangenes Fleisch u. s. w., mit Vorliebe zu verzehren. Die Nase fügt sich in diesen Dingen völlig der Zunge; die abscheulich, fast wie Excremente duftenden Durio-Früchte Indiens werden nach wenigen Tagen mit Vorliebe verzehrt, und es ist in diesen Dingen nicht einmal von Uebercultur zu reden, denn die Römer lernten z. B. die Vorliebe für die aus faulenden Fischen bereitete Garum-Sauce von den Iberern, die ihnen gegenüber fast noch ein Naturvolk waren. Diese und ähnliche Erfahrungen lehren uns das Verständniss dafür, wie so viele Thiere sich daran gewöhnen konnten, von Fäulnissstoffen, Excrementen und dergleichen *a priori* widerlichen Dingen zu leben, und den Satz zu widerlegen, dass Geschmacks- und Geruchssinn den lebenden Wesen verliehen seien, die verdorbenen Nahrungsmittel zu vermeiden.

Sehr merkwürdig sind gewisse Hallucinationen auch der chemischen Sinne, bei denen der Mensch einen eingebildeten Geschmack oder Geruch Tage lang nicht los werden kann oder Appetit nach gewissen ungeniessbaren, vielleicht ekelhaften Dingen empfindet. Die Volksweisheit spricht von einer „Unfehlbarkeit solcher Gelüste" und räth, einem Kranken bei Leibe die Speise nicht zu versagen, nach der ihn verlangt. Den Frauen in gesegneten Umständen sagt man besonders zahlreiche Gelüste nach, die oft mit unwiderstehlicher Gewalt auftreten, und wenn die Vögel Sand und Steine verschlucken, um die Leistungsfähigkeit ihrer Magenmuskeln zu erhöhen, oder Kalk fressen, dessen sie zur Beschaluug ihrer Eier im Uebermaass bedürfen, so werden wir kaum den Muth finden, jeden gesunden Kern in der diese Verhältnisse betreffenden Volksweisheit in Abrede zu stellen.

In dieselbe Klasse von Erscheinungen gehört auch die gegenseitige Beeinflussung von Geschmacksstoffen in manchen Fällen. So z. B. ist es bekannt, dass gewisse Nahrungsmittel durch weite Länder hindurch immer zusammen genossen, als zusammengehörig und schier unzertrennlich betrachtet werden, wie Erbsen und Sauerkohl. Auch hierin scheint sich ein physiologisches Bedürfniss zu äussern, sofern die Säure des Kohls die Eiweissstoffe der Hülsenfrüchte löslicher macht und ihre Verdauung befördert. Anders scheint es mit gewissen Erleichterungsmitteln beim Einnehmen schlecht schmeckender Arzneien zu liegen, und hierbei ist der schwarze Kaffee im Volke ein beliebtes Verkleidungsmittel widerwärtig schmeckender Arzneien. Ricinusöl verliert, mit Kaffee genommen, seinen Beigeschmack, das intensiv bittere Chinin verliert seinen namentlich für Kinder höchst unangenehmen Geschmack. Möglicherweise liegt dies aber nur an der Bildung von gerbsaurem Chinin, welches vielleicht auf der Zunge noch unlöslicher ist, als die gewöhnlichen Chininsalze, und deshalb nicht mehr empfunden wird.

Einzelne Droguen haben die seltsame Eigenthümlichkeit, die Geschmacksnerven für die Empfindung gewisser Reize vollkommen abzustumpfen und zu lähmen, während sie die Empfindlichkeit nach anderer Richtung bestehen lassen. Am auffallendsten ist dieses Vermögen in den Blättern von *Gymnema sylvestre Robert Brown* entwickelt, einer durch Indien und viele Gegenden Afrikas verbreiteten Kletterpflanze aus der Familie der Asklepiadeen. Ein Herr Edgeworth machte vor längeren Jahren zuerst darauf aufmerksam, dass, wenn man einige dieser einander zu zweien gegenüber stehenden Blätter, die eine elliptische, vorn zugespitzte Gestalt, leichte Behaarung und eine Länge von 3 bis 6 cm bei einer Breite von 2 bis 4 cm zeigen, eine Weile kaut, die Zunge dann für mehrere Stunden die Empfindlichkeit für Süsse und Bitterkeit völlig einbüsst. Zuckerpulver schmeckt wie Sand und das sonst so sehr bittere Chininsulfat wie fein

geriebene Kreide, und diese Unempfindlichkeit soll manchmal 24 Stunden anhalten, gewöhnlich verschwindet sie schon nach etwa zwei Stunden. Besonders auffällig wird die Wirkung dadurch, dass Gaumen und Zunge nicht gleichzeitig für andere Geschmacksempfindungen gelähmt werden. Scharfe oder aromatische Gewürze, wie Ingwer, Pfeffer u. s. w., saure, salzige, selbst adstringirende Stoffe werden fast unverändert empfunden. Aber eine Apfelsine schmeckt wie eine Citrone, weil nur die Säure, nicht der Fruchtzucker zur Geschmacksempfindung kommt; ein Stück Gewürzkuchen schmeckt wie ein überwürztes Brot. Die Wirkung ist auch in so fern interessant, weil sie uns lehrt, dass Süsse und Bitterkeit die einander gegenüber stehenden Geschmackscontraste sind, nicht süss und sauer oder süss und salzig, wie man oft der Alliteration wegen sagt. Denn Süssigkeit und Säure lassen sich leicht und ohne gegenseitige Störung verbinden; die verschiedenen Fruchtarten verdanken ja neben ihrem Aroma gerade diesen Combinationen ihre Annehmlichkeit für den Gaumen, aber Zucker und Chinin oder Aloë können keinen Frieden mit einander schliessen.

Ob es sich bei der Wirkung der *Gymnema*-Blätter um eine wirkliche Betäubung einzelner nervöser Elemente des Geschmacksorgans handelt, welche nur für die Empfindung des Süssen und Bitteren gestimmt sind, ist nicht ausgemacht, aber wahrscheinlich. Die Asklepiadeen, zu denen dieser Kletterstrauch der indischen und afrikanischen Wälder gehört, sind fast alle mehr oder weniger arzneilich wirksam oder giftig; auch war die Wurzel schon früher, ehe man die Einwirkung auf den Geschmackssinn kannte, bei den Hindus als äusserliches Mittel gegen Schlangenbiss in Gebrauch, und sowohl die ältere Pharmakopöe von Indien (1868) als auch Dr. Dymocks *Materia Medica of Western India* führen *Gymnema sylvestre* als Arzneipflanze auf; der letztere Autor gedenkt auch der Wirkung auf den Geschmack, findet aber, dass bei ihm der Zucker nach vorhergegangener Kauung der Blätter nicht indifferent, sondern salzig schmeckt. Die Wirkung mag bei einzelnen Personen verschieden sein. Dass an eine vorübergehende Lähmung einzelner Sinneselemente recht wohl gedacht werden kann, beweisen einzelne Erfahrungen aus anderen Sinnessphären. So erzeugen starke Mengen des bekannten Wurmmittels Santonin mehrtägiges Gelbsehen aller Dinge, anscheinend in Folge einer vorübergehenden Lähmung der die Violett-Empfindung vermittelnden Nervenelemente.

Eine im Frühjahr 1887 ausgeführte chemische Untersuchung der *Gymnema*-Blätter von Dr. David Hooper in Ootacamund ergab als den die Geschmacksorgane so eigenartig beeinflussenden Bestandtheil der Blätter eine in Mengen von 6 pCt. des Trockengewichts vorhandene, der Chrysophansäure ähnliche Säure, welche Gymnemasäure genannt wurde und durch Schwefelsäure leicht aus dem wässrigen oder alkoholischen Auszug der Blätter gefällt werden konnte. Daneben wurden verschiedene Harz- oder Gummistoffe, Kalkoxalat u. s. w. gefunden; der rein dargestellten Gymnemasäure aber war im erhöhten Maassstabe die Eigenschaft eigen, der Zunge Süssigkeit und Bitterniss für einige Zeit vergessen zu machen. An welche Basis die Säure in der Pflanze gebunden ist, wurde nicht festgestellt.

Am Schlusse dieser Plauderei möchte ich eine Bemerkung Darwins weitergeben, die sich auf die Veränderung des Geschmackes beim Menschen im Laufe seiner Entwickelung bezieht. Eine Anzahl von Sprachforschern hatte aus dem Umstande, dass die alten Culturvölker keine besonderen Ausdrücke für Grün, Blau und Violett besassen, geschlossen, der Farbensinn des Menschen hätte sich damals noch nicht bis zur Unterscheidung der brechbarsten Farbenstrahlen entwickelt gehabt, die alten Inder, Perser, Griechen, Juden u. s. w. hätten diese Farben noch nicht sicher unterscheiden können. Ich wies damals durch unwiderlegliche Zeugnisse die Unsinnigkeit dieser Annahme nach und zeigte, dass es sich nur um eine Unvollständigkeit der alten Sprachen handelte, welche die leicht entbehrlichen Farbenbezeichnungen durch besondere Worte noch nicht kannten und sich mit Vergleichsworten, wie himmelfarben für blau und blutfarben für roth, halfen. Darwin stimmte meiner Auffassung in einem Briefe vom 30. Juni 1877 sofort bei, mahnte mich aber in seiner Alles erwägenden Weise mit der Mittheilung zur Vorsicht, dass seine Kinder in ihrer ersten Jugend so unfähig gewesen wären, die Farben richtig zu bezeichnen, dass er sie Anfangs für farbenblind gehalten habe. Diese interessante, später von Preyer an seinen eigenen Kindern wiederholte Beobachtung schloss er mit folgender, zu unsrem heutigen Thema gehörigen Mittheilung: „Ich will hinzufügen, dass es mir früher schien, als wenn der Geschmackssinn, wenigstens bei meinen eigenen Kindern und bei sehr jungen Kindern überhaupt, von demjenigen erwachsener Personen abwich: dies zeigte sich darin, dass sie Rhabarber, mit etwas Zucker und Milch gemischt, was für uns abscheulich widerlich ist, nicht ungern nahmen, wie auch in ihrer starken Vorliebe für die sauersten und herbsten Früchte, wie unreife Stachelbeeren und Holzäpfel." Auch die Leichtigkeit, mit der Kinder sogenannten Wurm- oder Zittwersamen *(Flores Cinae)* nahmen, wenn derselbe mit Syrup gemischt wurde, — jetzt giebt man statt dessen Santonin, welches nicht entfernt so widerlich schmeckt wie jene Mischung — deutet auf diesen studirenswerthen Wechsel des Geschmackssinns hin.

ERNST KRAUSE. [5002]

* * *

Die Giftfestigkeit des Igels und Ichneumons sowie anderer schlangenfressender Thiere ist seit alten Zeiten bewundert und nach dem Bekanntwerden der Versuche von Calmette und Fraser einer erblichen Schutzstoff-Entwickelung in ihrem Blute zugeschrieben worden. Man kann annehmen, dass diese Thiere durch gelegentlich empfangene Bisse oder Aufnahme von Schlangengift beim Verzehren dieser Thiere eine Art Selbst-Immunisirung eingeleitet haben. Die Professoren G. Psysalix und G. Bertrand hatten sich schon vor längerer Zeit überzeugt, dass eine Pharaonsratte *(Herpestes Ichneumon)* bei gleichem Körpergewicht einer Menge von Cobragift widersteht, die 150 bis 200 mal so gross war, wie diejenige, welche ein Meerschweinchen tödtete. Da es ihnen aber nicht gelang, zu weiteren Versuchen sich lebende Pharaonsratten zu beschaffen, wandten sie ihre Aufmerksamkeit unserem gewöhnlichen Igel zu, von dem man längst weiss, dass er zwar die Bisse der von ihm verfolgten Vipern geschickt zu vermeiden weiss, im Uebrigen aber nicht sonderlich darunter leidet, wenn er einige Bisse in die Schnauze oder am Kopfe empfängt.

Die Widerstandskraft dieses Thieres gegen Viperngift ergab sich auf gleiches Gewicht berechnet als 35 bis 40 mal grösser als diejenige des Meerschweinchens. Um einen 445 g schweren Igel in zwölf Stunden zu tödten, mussten ihm 20 mg des trockenen Viperngiftes unter die Haut geimpft werden. Nach zahlreichen vorangegangenen Bestimmungen der genannten Forscher ist eine so grosse Giftmenge nur selten in beiden Giftdrüsen

des Thieres zusammengenommen vorhanden, und die Menge des bei einem Bisse in die Wunde entleerten Giftes ist stets viel geringer. Um nun zu entscheiden, ob das Igelblut einen Schutzstoff enthält, schien es das einfachste, einem Meerschweinchen Viperngift mit Igelblut vermischt einzuspritzen, aber ein Vorversuch ergab, dass das Igelblut schon an und für sich für ein Meerschweinchen giftig ist. Wurden einem solchen 2 bis 3 ccm Igelblut in den Unterleib gespritzt, so erfolgte nach 15 bis 20 Stunden der Tod desselben, und ähnlich, nur etwas schwächer wie das natürliche Igelblut wirkte auch dessen Blutwasser. Da sie in Folge dessen nur Dosen von weniger als 2 ccm Igelblut oder Blutwasser anwenden durften, ergaben sich keine deutlichen Schutzwirkungen bei Meerschweinchen, und sie versuchten deshalb, ob sich der den Schutzstoff begleitende Giftstoff im Igelblut vielleicht zerstören lassen würde. Dies gelang in der That durch eine einfache Erhitzung des defibrinirten Blutes auf 58° während einer Viertelstunde, ohne dass dem Blutwasser dadurch die immunisirende Kraft entzogen wurde. Ein Meerschweinchen, welches 8 ccm des so behandelten Serums in den Unterleib gespritzt empfangen hatte, ertrug unmittelbar darauf die Einführung der doppelten tödtlichen Dosis Viperngift in den Schenkel. Es behielt seine ganze Lebhaftigkeit, höchstens fiel bei einigen weiteren Versuchen dieser Art die Körpertemperatur um einen Grad. Uebrigens erwies sich die Schutzkraft nur von kurzer Dauer und war nach einigen Tagen wieder verschwunden.

Diese Versuche gelingen mit grosser Sicherheit und sind leicht zu wiederholen; sie erweisen, dass im Igelblut eine immunisirende Substanz gegenwärtig ist, die bei der Einführung in den fremden Körper zunächst wächst, dann 24 Stunden nach der Einführung ihre grösste Stärke erreicht und darauf wieder abnimmt. Wahrscheinlich sind ähnliche Stoffe auch im Blute anderer mit den Schlangen kämpfenden Thiere entwickelt, und im Blute der Pharaonsratte scheinen sie so stark zu sein, dass man daraus vielleicht ein Heilmittel gegen den Biss der von ihr bekämpften Schlangen unmittelbar gewinnen kann. Vorläufig bitten diese Forscher um Zusendung lebender Pharaonsratten zu weiteren Versuchen. *(Revue scientifique.)* [4895]

* * *

Der Untergang der Robinson-Insel (Juan Fernandez), welchen das Kabel nach allen Welttheilen berichtet hatte, und von dem auch der *Prometheus* in Nr. 367, wie alle Zeitungen und Journale der Welt, Notiz genommen hatte, bestätigt sich glücklicherweise nicht. Wie die Berliner Chilenische Gesandtschaft der *Vossischen Zeitung* auf eine diesbezügliche Anfrage mittheilte, ist die von dreissig Menschen, darunter dem früheren Pächter der Insel, einem Schweizer-Deutschen, Namens Schreiber, bewohnte Insel wohlerhalten, und scheint auch nicht von der vulkanischen Katastrophe, von der jene Schiffernachricht berichtet hatte, heimgesucht worden zu sein. [4997]

* * *

Bodeneis in Sibirien. Nach einer Mittheilung des Herrn Woeikoff an das *Scottish Geographical Magazine* über den Bau der transsibirischen Eisenbahn zeigen sich in den Trans-Baikalländern die Strecken, in welchen das Bodeneis auch im Sommer nicht schmilzt, überaus häufig. Solche Strecken bedecken sich im Sommer mit Vegetation, unter welcher der Boden in einer gewissen Tiefe gefroren bleibt. Wo dagegen eine dauernde Schneedecke den Boden im Winter bedeckt, schützt ihn dieselbe gegen das Tieferdringen der Kälte und so kommt es, dass die höher gelegenen Striche bei Nhamar Daban im Osten des Baikal eisfreien Boden besitzen. Der Schnee fällt daselbst schon im September, mitunter Ende August, und bleibt bis zum nächsten Sommer liegen. Zwischen Krassnojarsk und Mariinsk traf man eine Strecke, in welcher das Eis 3 m unter die Oberfläche ging; in der Regel ist aber die gefrorene Schicht nicht so tief hinabgehend. [4991]

* * *

Die Expedition zur Erforschung der Korallen-Insel Funafuti, über welche der *Prometheus* in Nr. 370 S. 93 berichtete, ist in ihrer Hauptaufgabe leider erfolglos verlaufen. Der Bohrer, welcher die Tiefenerstreckung des Korallenkalks ergründen sollte, gerieth, wie der Leiter der Expedition, Professor Sollas, berichtet, bei 20 m Tiefe in eine Sandschicht, die bis 21,60 m anhielt und zeigte, dass der Grundbau der Insel durchaus nicht homogen ist, nicht durchweg aus Korallenkalk besteht. Bei Beobachtung lebender Korallenbänke liess sich ein solches Ergebniss bis zu einem gewissen Grade voraussehen, denn diese Bänke enthalten ja zwischen den eigentlichen Korallengestrüppen immer tiefe Wasserräume, die allmählich durch die Meeresstürme mit Sand und Trümmern ausgefüllt werden. Danach musste man erwarten, im Korallenbau auf grosse Sandnester zu stossen; es ist aber nach den bisherigen Berichten nicht völlig klar, weshalb die Bohrungen nicht dennoch auf grössere Tiefen weitergeführt worden sind. Nach anderen Richtungen, z. B. in zoologischer Beziehung, war die Expedition erfolgreicher. [4998]

* * *

Die Pearysche Expedition, welche im letzten Sommer ausgezogen war, um den grossen, aus metallischem Eisen bestehenden Meteorsteinblock vom Cap York heimzuholen *(Prometheus* Nr. 361 S. 783*)*, hat diesen Zweck nicht erreicht. Die mitgenommenen Verladungs-Einrichtungen reichten nicht aus, um den gewaltigen Block von über 3 m Länge, beinahe 2 m Breite und 1,2 m Höhe, dessen Gewicht man auf ca. 40 Tonnen schätzt, auf das Schiff zu bringen; die Hebemaschine brach, und man musste von weiteren Versuchen Abstand nehmen. Die erste Kunde von diesem Block und die Nachricht, dass sich die Eskimos dort Stücke Metall zu Messern und Werkzeugen losschlügen, brachte bereits John Ross 1818 heim; er hatte den Block aber nicht selbst aufgesucht, und Peary war der erste Weisse, welcher ihn als Augenzeuge beschrieb. Er liegt auf einer kleinen Insel circa zwanzig englische Meilen vom Cap York, welche Peary nach seinem Besuche (Mai 1894) die Meteor-Insel nannte, und enthält nach der Analyse fast 90 pCt. reines Eisen. Eine Menge von Steinen liegt daneben, deren sich die Eskimos seit unvordenklichen Zeiten bedient haben, um Stücke loszuschlagen. Im Uebrigen hat die Expedition werthvolle wissenschaftliche Resultate mitgebracht. E. K. [4999]

* * *

Der Ursprung des Golfstromes aus dem Mexicanischen Meerbusen und sein Aufsteigen nahe der Küste Nordamerikas gehört zu den verbreitetsten hydrographischen Irrthümern, wenn die Schlüsse und Ergebnisse einer umfangreichen Arbeit, welche Herr Lindenkohl soeben in den Berichten der *United States Coast and*

Geodetic Survey veröffentlicht hat, zuverlässig sind. Aus zahlreichen, lange Zeit fortgesetzten Beobachtungen und Messungen schliesst er, dass der Golfstrom, obwohl er seinen Namen vom mexicanischen Golf erhalten hat, von dort nur einen verhältnissmässig schwachen Zuwachs seiner warmen Strömung und seine bei Weitem überwiegenden Wassermengen von ausserhalb des Golfs belegenen Regionen empfängt. *(Science.)* [4989]

* * *

Die Intensität der Tropenregen. Herr Lancaster vom Brüsseler Observatorium giebt in *Ciel et Terre* eine Studie über den Regenfall der Tropenzonen, welcher nicht selten die ungeheure Jahresziffer von 3 m erreicht. Diese gewaltige Höhe rührt von der langen Dauer dieser Regen her, denn ihre Intensität bleibt meist unter den bei uns beobachteten Höhen. Es wurden z. B. bei starken Niederschlägen in der Minute folgende Ziffern (Millimeter) beobachtet: In Hongkong 1,17; in Buitenzorg (Java) 1,22, Newcastle (Neu Südwales) 1,77, Lahore 2,37, Brüssel 2,85 und London 4,18. [4994]

BÜCHERSCHAU.

David, Ludwig, und Scolik, Charles. *Photographisches Notiz- und Nachschlagebuch für die Praxis.* Halle a. S. Wilhelm Knapp. Preis 4 M.

Stolze, Dr. F., und Miethe, Dr. Adolph. *Photographischer Notizkalender für das Jahr 1897.* Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis gebd. 1,50 M.

Die beiden hier angezeigten kleinen Werke sind nun schon wohlbekannte Erscheinungen, welche alljährlich etwa um die gleiche Zeit zum Gebrauche für das kommende Jahr ausgegeben werden. Im Grossen und Ganzen ähneln sich die einzelnen Jahrgänge sehr, sie enthalten analoges Material in stets gleicher Anordnung. Der Miethe-Stolzesche Kalender dürfte in erster Linie für den Gebrauch von Fachphotographen berechnet sein. Er enthält ein wirkliches Notizbuch für jeden Tag des Jahres und ein für die Zwecke des Fachphotographen eingerichtetes Aufnahmeregister, ausserdem eine grosse Anzahl von Recepten, wobei auch die wichtigsten neueren Erscheinungen berücksichtigt sind, und am Schlusse ein Verzeichniss der photographischen Vereine, sowie ein Bezugsquellenregister.

Das David-Scoliksche Werkchen ist wohl für die Bedürfnisse des Amateurs berechnet. Es enthält eine gedrängte Zusammenstellung der verschiedenen Verfahren unter Angabe der wichtigsten Recepte, ferner eine Reihe von brauchbaren Tabellen, ein Verzeichniss photographischer Journale und Vereine und zum Schluss eine Zusammenstellung wichtiger historischer Daten. Einen besonderen Reiz erhält aber dieses kleine Werk durch die ihm beigegebenen reizenden Aufnahmen, von denen einzelne wirklich kleine Meisterwerke sind. Dieselben stammen von verschiedenen wohlbekannten Autoren und sind theilweise in vorzüglicher Heliogravüre, zum Theil aber in Zinkätzung als Vignetten ausgeführt. Wir wünschen beiden Werkchen fortdauernd die wohlwollende Aufnahme, welche sie in ihren früheren Auflagen stets gefunden haben. WITT. [4967]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Hamann, Dr. Otto, Prof. *Europäische Höhlenfauna.* Eine Darstellung der in den Höhlen Europas lebenden Tierwelt, mit besonderer Berücksichtigung der Höhlenfauna Krains. Nach eigenen Untersuchungen. Mit 150 Abbildgn. auf fünf lithograph. Taf. gr. 8°. (XIII, 296 S.) Jena, Hermann Costenoble. Preis 14 M.

Behrens, Generaldirektor Bergrat. *Beiträge zur Schlagwetterfrage.* Mit 19 Taf. gr. 8°. (115 S.) Essen a. d. Ruhr, G. D. Baedeker. Preis 6 M.

Mützel, Dr. K. *Ueber Röntgen-Strahlen.* (28 S.) Breslau, Preuss & Jünger. Preis 60 Pfg.

Brögger, W. C., Prof., und Rolfsen, N. *Fridtjof Nansen.* 1861—1896. Deutsch von Eugen von Enzberg. Mit Originalzeichnungen von Chr. Krohg, Otto Sinding, E. Werenskiold und photographischen Aufnahmen in Grönland von Dr. Erich von Drygalski. 18 Liefgn. gr. 8°. (S. 1—478.) Berlin, Fussingers Buchhandlung. Preis complet 9 M.

Dochnahl, Fiedrich Jakob. *Katechismus des Weinbaues, der Rebenkultur und der Weinbereitung.* 3. verm. u. verb. Aufl. Mit einem Anhange: Die Kellerwirtschaft. Von Freiherrn A. v. Babo. Mit 55 i. d. Text gedr. Abb. 8°. (IX, 231 S.) Leipzig, J. J. Weber. Preis gebd. 2,50 M.

Der ewige, allgegenwärtige und allvollkommene Stoff, der einzige mögliche Urgrund alles Seyns und Daseyns. Von einem freien Wandersmann durch die Gebiete menschlichen Wissens, Denkens und Forschens. Dritter Band. gr. 8°. (V, 457 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis gebunden 6 M.

Prusse, Ulrich, Lieut. a. D. *Präventor.* Elektrische Ausweichvorrichtung zur Verhütung von Zusammenstössen auf See. Patentirt in Deutschland, Belgien, Dänemark, Frankreich, Grossbritannien, Italien, Norwegen, Oesterreich, Portugal, Russland, Schweden, Spanien, Ver. Staaten v. N.-A. Mit 2 Taf. gr. 8°. (14 S.) Petersdorf i. Riesengeb., Selbstverlag.

POST.

Herrn Dr. A. Heffter, Leipzig. Wir danken Ihnen verbindlichst für die Berichtigung zu unsrem Aufsatze „Cacteen als religiöse Begeisterungsmittel" in Nr. 368, dass Ihre Untersuchungen der Mescal Buttons nicht im Leipziger Physiologischen, sondern im dortigen Pharmakologischen Institute ausgeführt wurden, und nehmen gern davon Notiz, dass Sie ausser dem von Herrn Professor Lewin entdeckten Anhalonin, über welches wir bereits in unsrer Nr. 294 berichtet hatten, in den Mescal Buttons noch drei weitere wirksame Alkaloide entdeckt haben. Sehr interessant war uns auch Ihre freundliche Mittheilung, dass das von Ihnen in *Anhalonium Williamsi (Lophophora Williamsi)* entdeckte Pellotin durch Herrn Professor Jolly als gutes und wirksames Schlafmittel erkannt wurde und bereits fabrikmässig dargestellt wird. Unser Aufsatz war im Wesentlichen der culturhistorischen und psychologischen Seite dieser merkwürdigen Begeisterungsmittel gewidmet, und deshalb war der chemischen Seite und Ihrer, sowie des Herrn Professors Lewin Priorität nur kurz gedacht worden. E. K. [4985]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 374. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 10. 1896.

Die „gommose bacillaire".

Von Professor KARL SAJÓ.

(Schluss von Seite 134.)

IV. Die ruhende Form von Pseudocommis vitis.

Die im vorigen Abschnitte besprochenen Vorkommnisse bezogen sich auf die active Form der *Pseudocommis vitis*.

Es giebt aber, wie schon erwähnt worden ist, auch eine ruhende Form derselben, in welcher sie überwintert und in welcher sie überhaupt allen äusseren Widerwärtigkeiten zu trotzen vermag.

Die active Form — ein weiches Protoplasmaklümpchen, noch dazu ohne Haut — wäre hierzu freilich ganz und gar ungeeignet, da sie ja sogar durch die blosse Einwirkung der äusseren Luft ihren Wasserinhalt (in Folge Verdunstung) verlieren müsste. Obwohl sie aber keine äussere Zellhaut besitzt, hat die Natur für ihre Sicherheit dennoch mütterlich gesorgt.

Ihr Körperstoff besitzt nämlich die Fähigkeit, sich durch Abgabe seines Wasserinhaltes zu verdichten und hierdurch eine festere Consistenz zu erhalten. Manche Pseudocommis-Individuen verdichten sich nur in ihrer Peripherie und erhalten dadurch eine Art von wachsartiger Rinde. In diesem Zustande werden sie „Cysten" genannt. Diese sind nicht mehr weiss oder farblos, wie die weichen, beweglichen Plasmodien, sondern nehmen eine gelbe Farbe an, wodurch sie schon leichter zu bemerken sind, als die active Form (Abb. 94).

Der Wasserverlust und in Folge dessen natürlich auch die Verdichtung kann noch weiter gehen, so dass der ganze Körper durch und durch einen wachsartigen Aggregatzustand erhält und mit dem Präparirmesser wie wirkliches Wachs geschnitten werden kann. Dieser letztere Zustand wird die Ceroidform genannt (*cera* = Wachs), in welcher der Parasit natürlich vollkommen unbeweglich, also inactiv, ist.

In der Cysten- und Ceroidform ist *Pseudocommis vitis* beinahe ganz unempfindlich gegen alle äusseren Einflüsse. Die Pflanzentheile, in welche sie eingelagert ist, können herabfallen, vermodern, verfaulen, ohne dass die Lebensfähigkeit der eingeschlossenen parasitischen Körper hierdurch alterirt würde. Auch der Winter wird in der Cysten- oder Ceroidform durchgebracht.

Wie diese verdichteten, wachsartigen Körper nach eingetretenen günstigen Umständen wieder zu einem neuen activen Leben erwachen, das zeigt uns Abbildung 95. Wir sehen, dass die Ceroidkörper wahrhaftige Knospen treiben, die nun von Neuem aus weichem Protoplasma be-

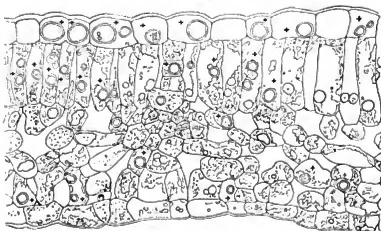
stehen, und nachdem sie sich abgetrennt haben, leben sie wieder als Plasmodien in derselben Weise weiter, wie im vorigen Abschnitte mitgetheilt worden ist.

Wie also bei den meisten Krankheit erregenden Pilzen, welche auf und in den höheren Pflanzen schmarotzen, haben wir auch hier die festschalige, ruhende oder Winterform einerseits und die zarte, active oder Sommerform andererseits vor uns. Hierzu muss aber bemerkt werden, dass die *Pseudocommis* ihre ruhende Cysten- oder Ceroidform schon im Sommer annehmen kann.

Jedenfalls sind die Lebensverhältnisse unsres Parasiten im Ganzen genommen grundverschieden von allen bisher bekannt gewesenen. Und wenn wir uns auf dem immer wieder neue, überraschende Thatsachen zum Vorschein bringenden Gebiete der pflanzlichen Parasiten aufmerksam umsehen, so müssen wir von Tag zu Tag mehr in der Ueberzeugung bestärkt werden, dass die Feinde der höheren Lebewesen desto gefährlicher sind, auf einer je geringeren Stufe der phylogenetischen Entwickelungsscala sie stehen.

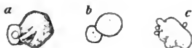
Ein primitiveres Wesen als *Pseudocommis vitis* kann überhaupt gar nicht gedacht werden. Und dennoch sind ihre Angriffe von einer unvermeidlich tödtlichen Gewalt, gegen welche heutzutage der gesammte Wissensschatz der Menschheit absolut nichts auszurichten vermag.

Abb. 94.



Stark vergrösserter Querschnitt durch eine Weinblattspreite. In vielen Zellen, wovon ein Theil mit Kreuzchen angemerkt ist, die ruhenden Cysten von *Pseudocommis vitis*.

Abb. 95.



a, b Keimung der Cysten, *c* Keimung eines Ceroidkörpers von *Pseudocommis vitis*.

Gegen alle übrigen Feinde der Rebe besitzen wir wirksame Bekämpfungsmittel, nur dem primitivsten unter allen, dem Schleimpilze, gegenüber sind wir machtlos.

Es zeigt sich also auch hier, was der Laie so gerne vergisst, dass im Kampfe ums Dasein gar oft die höchsten und vollkommensten Gebilde durch die in morphologischer und physiologischer Hinsicht unvollkommensten und niedrigsten Lebewesen besiegt und vernichtet werden. Denn in diesem Kampfe ist eben Alles möglich, was keine physische Unmöglichkeit ist.

Thatsache ist, dass im unerbittlichen, wir möchten beinahe sagen: „Handgemenge" der Organismen der eine Theil siegt, während der andere untergeht. Es ist aber keine Garantie vorhanden, dass die edelsten Formen immer Sieger bleiben und die niedriger gestellten weichen müssen. Gar zu oft — leider! — tritt der entgegengesetzte Fall ein.

Im folgenden Capitel wollen wir über unsren Schleimpilz noch weitere Entdeckungen mittheilen, die geeignet sind, das Sensationelle seiner fürchterlichen Macht auf den höchsten Grad zu steigern.

V. Pseudocommis vitis in anderen Pflanzenarten.

Professor Debray und A. Brive, botanischer Präparator an der *École des Sciences* in Algier, haben noch weitere Thatsachen über *Pseudocommis* ausgemittelt, welche, obwohl bis heute nur vereinzelt dastehend, dennoch die grösste Ueberraschung in allen Fachkreisen und bei allen denkenden Vertretern der Bodencultur hervorgerufen haben.

Obwohl im Sommer des Jahres 1895 veröffentlicht, wurden die algerischen Forschungsresultate bis heute von Niemand besprochen, also weder angegriffen, noch bestätigt. Wir hegen — wie bei bösen Nachrichten überhaupt — beinahe den Wunsch, dass dieselben durch neuere Thatsachen widerlegt werden möchten. Nun müssen wir freilich bekennen, dass derartige Hoffnungen vor der Hand als wenig begründet erscheinen, da F. Debray als guter Kenner der neuen Krankheit gilt.

Die erwähnten algerischen Entdeckungen führten nämlich zu der Ueberzeugung, dass *Pseudocommis vitis* nicht bloss ein Rebenparasit, sondern ein allgemeiner Feind beinahe (oder thatsächlich) aller wilden und cultivirten Pflanzen sei.

Wird sich dieses bestätigen, was wir leider

sehr befürchten müssen, so erscheint diese Angelegenheit in einer ganz neuen Beleuchtung, und wir können die sich uns hierdurch eröffnende Perspective heute noch gar nicht überblicken.

Doch wollen wir die ermittelten Thatsachen der Reihe nach in den Kreis unsrer Besprechung ziehen.

A. Brive bemerkte, dass zu Mustafa ein Citronenbaum, der bis dahin sehr fruchtbar gewesen war, im Jahre 1894 auf einmal keine Früchte mehr ansetzen wollte, obwohl Baum und Boden der guten Pflege nicht entbehrten. Im März 1895 schien er äusserlich noch gesund; man musste recht aufmerksam zusehen, um eine Anzahl unregelmässig geformter grauer Flecke auf seinen Blättern gewahr zu werden. Zur Blüthezeit fiel der grösste Theil der Blüthen herab, weil das Gewebe ihres Stieles über dem Insertionspunkte zerstört und zerrissen wurde. Das Gleiche geschah alsbald mit den wenigen angesetzten, noch ganz jungen Früchten. Mitte April begann ein allgemeines Verdorren und Herabfallen des Laubes, wobei zugleich die jüngsten Zweige abstarben.

Ein ganz ähnlicher Fall ereignete sich zu Carnot, 180 km östlich von Algier.

Die mikroskopische Untersuchung erwies, dass sämmtliche Theile dieser Citronenbäume (Blätter, Blüthen, Stamm) im Innern mit *Pseudocommis*-Gebilden behaftet und diese mit den rebentödtenden vollkommen identisch waren.

Auf Apfel- und Birnbäumen wurden ebenfalls von dem genannten Parasiten herrührende Infectionen gefunden, wobei die Aeste von oben angefangen abstarben und das mit Flecken behaftete Laub herunter fiel. Auf dem Apfelbaume bildeten sich ausserdem bei den Blattknoten krebsartige, tief ins Gewebe sich hineinfressende Wunden. Viele Apfelbäume sterben in Algier nach Auftreten ganz identischer Symptome ab, und in allen hat Debray die *Pseudocommis vitis* gefunden.

Ebenso überfällt diese Krankheit eine grosse Anzahl Mandelbäume, die dann durchweg zu Grunde geht. Zuerst verdorren die jüngsten Triebe, nachdem sich vorher auf der grünen Rinde derselben scharf abgegrenzte braune Punkte und Flecke gebildet haben. Das Laub fällt herab, entweder mit oder ohne Erscheinen von braunen Punkten und Flecken. Der Stamm schwillt an (meistens ganz nahe der Bodenoberfläche), über der Anschwellung zerreisst das Rindengewebe und aus den so entstandenen Wunden ergiesst sich ein sehr reicher Gummifluss. Im Gewebe sämmtlicher untersuchten Stämme war eine ungeheure Zahl von den Ceroidformen des Parasiten eingelagert, die dann natürlich die Saftcirculation total hemmen und die Bäume sozusagen ersticken musste. Dieser Process ist ganz derselbe, wie der Schlagfluss oder die Apoplexie *(folletage)* der Weinstöcke, welcher ebenfalls meistens dadurch herbeigeführt wird, dass sich die Plasmodien der *Pseudocommis* in grosser Zahl in die älteren Organe ablagern.

Debray glaubt, dass jene Ailanthusbäume, welche 1894 auf einer Pariser Promenade zu Grunde gegangen sind, ebenfalls durch diesen Parasiten getödtet wurden. Dieses ist um so wahrscheinlicher, weil einerseits Mangin in den betreffenden Stämmen eine grosse Zahl fremder gelber Körper eingenistet fand, die wohl nichts Anderes als die Cysten- oder Ceroidform des Schleimpilzes sein konnten, andererseits aber auch Debray aus Paris vom Boulevard Edgar Quinet stammende, schwarz gewordene Ailanthus-Blätter erhielt, in welchen er die *Pseudocommis*-Plasmodien in Hülle und Fülle constatirte.

Ein bis 1894 gesunder und reich tragender Nussbaum gab in dem genannten Jahre gar keinen Ertrag. 1895 traten auf den noch ganz zarten jungen Blättern schwarze Makeln auf. Entwickelte sich die eine oder die andere Makel auf einem Blattnerven, so hörte dieser auf zu wachsen. Da aber das umgebende Gewebe weiter wuchs, so musste natürlich eine Deformation des Blattes erfolgen, wobei dessen Spitzenhälfte nach unten, nach rechts oder nach links eingebogen wurde. Da unser Schleimpilz auch in diesem Falle gefunden wurde, so scheint es erwiesen zu sein, dass *Pseudocommis vitis* am Nussbaum Erscheinungen herbeiführt, die mit der als „deformirende Anthracnose" *(anthracnose déformante)* bekannten Form dieser Krankheit am Weinstocke identisch ist.

Wir wollen nun noch kurz erwähnen, dass Debray von Obstbäumen in der Folge noch Kirschen-, Zwetschgen-, Oel-, Kastanien-, Maulbeer-, Feigen-, Quitten- und Orangenbäume, von anderen Bäumen und Gesträuchen aber Eiche, Ahorn, *Acacia*, *Lonicera*, *Viburnum*, *Magnolia*, *Punica*, *Ribes nigrum*, Lorbeer, *Eucalyptus*, *Rhamnus*, Rose, Cypresse, Kiefer, *Musa* und *Cycas* von demselben Parasiten angegriffen fand. Eben so wenig verschont er andere Gewächse. Wir nennen von seinen weiteren Opfern die Gramineen, dann *Latania*, *Aloë*, *Dracaena*, *Agave*, *Strelitzia*, *Chrysanthemum*, *Crepis*, *Oxypetalum*, *Hoya*, Kartoffel, Tabak, *Pistacia*, *Mesembryanthemum*, *Echeveria*, *Crassula*, *Saxifraga*, *Hedera*, *Oreopanax*, *Aristolochia*, *Cicer*, *Trifolium*, *Ephedra* und sogar das Süssfarnkraut *(Polypodium vulgare)*. Wir wollen in der obigen Liste besonders auf Kartoffel, Tabak und Klee aufmerksam machen.

Sehr wichtig ist die Entdeckung, dass *Pseudocommis* auch in den Getreidearten wuchert! Debray bemerkte in Algier, dass die Getreidearten im Sommer, bei Eintritt der grösseren Hitze, fleckenweise eine bleiche Färbung annehmen. Die Entfärbung verbreitet sich dann allmählich auf ganze Felder. Die erkrankten Pflanzen können ihre Frucht nicht vollkommen

entwickeln, so dass die Körner in den Aehren vor der Reife zusammenschrumpfen und klein bleiben; immerhin behält aber ein Theil derselben die Keimfähigkeit. Die Untersuchung bewies, dass in sämmtlichen Organen der bleich gewordenen Cerealien, und zwar nicht bloss in den Blättern, Halmen und Aehren, sondern sogar in den Wurzeln, *Pseudocommis* sich eingenistet hatte, ohne dass an den erkrankten Pflanzen Deformationen, Makeln oder irgend welche anderen äusserlichen Zeichen aufgetreten wären.

Im vorigen Jahre waren bereits aus 41 Pflanzenfamilien über 70 Pflanzenarten bekannt, die der *Pseudocommis*-Krankheit unterworfen sind.

Besonders auffallend ist die grosse Zahl der Pflanzen-Familien, die von einander systematisch sehr entfernt stehen. Es giebt nämlich darunter, wie aus den oben aufgeführten Gattungen ersichtlich ist: Coniferen, Mono- und Dicotyledonen und sogar Farnkräuter.

In einem Briefe, den ich am 16. Mai 1896 von Professor Debray erhielt, theilt er mir mit, dass seine weiteren Untersuchungen eine unglaublich grosse Ausdehnung der Krankheit bewiesen haben, und dass während der feuchten Witterung vielleicht keine einzige Pflanze als unangesteckt betrachtet werden dürfte. „Die Symptome sind mehr oder minder in die Augen fallend, die Beschädigungen mehr oder minder bedeutend, — aber der grösste Theil der gesammten Vegetation ist angesteckt."

Hieraus ist zu schliessen, dass wir es hier mit einem wahrhaftigen „Allesfresser" zu thun haben, d. h. mit einem buchstäblich genommenen Falle von Pantoxenie*), wie solcher in der Geschichte der in lebenden Pflanzen schmarotzenden pilzlichen Parasiten bisher unerhört war. Denn die übrigen sind, wenn auch nicht immer an eine einzige Nährpflanzengattung (wie z. B. *Peronospora viticola* an *Vitis*), so doch wenigstens an eine beschränktere Zahl von Pflanzengattungen gebunden.

Wir haben freilich noch keinen unwiderlegbaren Beweis dafür, dass sich sämmtliche von Debray beobachteten Fälle thatsächlich auf eine und dieselbe *Pseudocommis*-Art, nämlich auf *Pseudocommis vitis*, beziehen. Bisher scheint die Identität nur auf morphologische Beweise begründet zu sein, darauf nämlich, dass der Parasit in sämmtlichen Fällen (in den über 70 Pflanzenarten) der Form nach vollkommen übereinstimmte.

Obwohl nun die morphologische Congruenz sehr deutlich für die thatsächliche Identität spricht, so ist sie bei einem, im System so niedrig gestellten, d. h. so primitiven Lebewesen für sich allein doch noch nicht genügend, und es dürfte daher wenigstens ein biologischer Unterschied nicht ganz ausgeschlossen sein.

Die in jeder Hinsicht geltende Identität wird erst dann als unumstösslich bewiesen erscheinen, wenn sie auf künstliche Ansteckungsversuche begründet sein wird, nämlich dann, wenn z. B. die *Pseudocommis vitis* aus dem Weinstocke in eine von aussen isolirte und noch sicher nicht angesteckte Getreidepflanze, ferner in dergleichen Obstbaum- und Coniferensämlinge, in Farnkräuter u. s. w. — sowie auch natürlich umgekehrt — hinüber geimpft wird und sich in ihrer neuen Nährpflanze thatsächlich vermehrt. Solche Versuche sind in bereits inficirten Gegenden jedenfalls sehr schwer durchzuführen, weil eben beinahe jede Pflanze die Krankheitskeime schon in sich führt. Es müssten daher die zu dem Versuche nöthigen nicht angesteckten Pflanzen, beziehungsweise deren Samen aus Gegenden verschafft werden, die von dieser Krankheit noch frei sind.

Nur dann, wenn solche Versuche die obige Frage bejahend beantwortet haben werden, wird man mit unzweifelhaftem Rechte aussprechen können, dass die in sämmtlichen untersuchten kranken Pflanzen gefundenen *Pseudocommis*-Individuen nicht bloss morphologisch gleich, sondern auch biologisch vollkommen identisch sind; oder mit anderen Worten; dass die ***Brunissure*** oder *Gommose bacillaire* des Weinstockes keine specielle Rebenkrankheit, sondern im wahren Sinne des Wortes eine allgemeine Krankheit ist, die vielleicht die ganze Vegetation anzustecken fähig ist.

Eine wie ungeheure Wichtigkeit — in Hinsicht der gesammten Bodencultur — den künftigen diesbezüglichen Versuchen beizumessen sei, brauchen wir hier nicht weiter zu erörtern.

Aber wenn wir es auch nicht in sämmtlichen Fällen mit derselben Parasitenspecies zu thun haben werden, so ist schon die blosse Thatsache, dass die Schleimpilze eine so verhängnissvolle und furchtbare Rolle im Leben der höheren Pflanzen spielen, eine Entdeckung ersten Ranges.

Dass dieses Uebel ein neueingeschlepptes ist, dafür sprechen viele gewichtige Gründe. So ist unter Anderen das Absterben der Reben an der *gommose bacillaire* zur Zeit bloss in einzelnen Gegenden beobachtet worden, wo sie ohne Zweifel (mitunter auch erwiesenermaassen) durch Pflanzenimport eingeschleppt worden ist.

VI. Die neuesten Nachrichten.

Die Angelegenheit wird gerade in der allerletzten Zeit immer drohender. In Frankreich haben die meisten Fachleute (und die Fachjournale durchgehends) bisher nur sehr ober-

*) Mit den Ausdrücken: Monoxenie, Dixenie, Polyxenie bezeichnete De Bary diejenigen Fälle, in denen ein parasitischer Pilz in einer, in zwei oder in mehreren Pflanzenarten zu schmarotzen fähig ist.

flächlich über das neue Uebel gesprochen. Wir wissen übrigens, dass man es mit allen neuen Plagen so macht. Es scheint zum angenommenen Tone zu gehören, die anfänglichen Infectionen auch der fürchterlichsten Schädlinge gering zu schätzen und über diejenigen zu lächeln, die ernste Maassregeln und unermüdlichen Kampf predigen.

In den vorhergehenden Erörterungen habe ich mitgetheilt, dass die französischen Fachleute die französische und algerische Schleimpilzkrankheit als entschieden von der schrecklichen californischen Rebenkrankheit verschiedene betrachten; nicht auf Grund der Verschiedenheit der Symptome und des Parasiten — denn diese sind vollkommen identisch — sondern auf Grund des verschiedenen Heftigkeitsgrades.

Ich habe im vorigen Winter Gelegenheit gehabt, meine dahingehende Meinung auszusprechen*), dass der „Genius" der französischen *gommose bacillaire* noch nicht erkannt werden konnte, weil die ganze Seuche dort erst seit einigen Jahren aufgetreten ist, und weil auch die californische Rebenkrankheit die angegriffenen Weinstöcke nicht vor vier oder fünf Jahren tödtet.

Gerade das heurige Jahr sollte also maassgebend in dieser Richtung sein.

Und in der That hat sich die Sache in Frankreich im heurigen Sommer so gefährlich gestaltet, dass die bisherigen leichtfertigen Bemerkungen gegenüber den Besorgnissen ernsterer Köpfe wie auf einen Schlag verstummen müssen. Wir führen das Bekenntniss einer der bekanntesten Fachzeitschriften, des *Le Progrès agricole et viticole* auf, welches im Leitartikel der Nummer vom 28. Juni enthalten ist.

Das Journal erhielt aus dem Departement Var die Nachricht, dass sich die Gommose heuer nach Eintritt der Sommerhitze auf einmal in unheilschwangerem Charakter zu zeigen anfange. Der Herausgeber der Zeitschrift reiste gleich am anderen Tage nach Pradet, in die Meuniersche Besitzung, welche zu den ersten Ansteckungsherden gehört.

„Bei Gelegenheit unsres vorjähriges Besuches — so schreibt der Herausgeber, Professor L. Degrully — constatirten wir ein Innehalten der Krankheit. Heuer geht es aber in der That ganz und gar nicht so gut. Neue Infectionsherde haben sich gebildet und scheinen nunmehr das ganze Weingelände überfallen zu wollen. Die Krankheit greift langsam um sich, das ist wahr; man hätte Zeit genug zur Bekämpfung, und es wäre eine leichte Sache, die Weinstöcke zu beschützen, wenn man nur überhaupt ein geeignetes Gegenmittel kennen würde . . . . Das Bepinseln mit Theer und Eisenvitriol, welches im vorigen Jahre — gleich nach dem Rebenschnitt angewandt — einen guten Erfolg zu haben schien, blieb heuer ganz ohne Erfolg. — Es giebt auch jetzt nur „Flecke", die mit der Krankheit behaftet sind — das ist wahr; aber einige dieser Flecke umfassen bereits je 1500 bis 1600 Weinstöcke (!), und man kann die Unruhe des Eigenthümers wohl begreifen, der sich thatsächlich vollkommen ohnmächtig sieht einem unbekannten Uebel gegenüber, welches nicht bloss die vorhandenen alten Stöcke tödtet, sondern auch jene jungen, welche er an die Stelle der getödteten alten pflanzen liess."

Auch zeigt sich die Seuche natürlich nicht bloss bei dem genannten Weingartenbesitzer, sondern bei allen Nachbarn (die Cachardsche Anlage, wo Marion sie entdeckte, mit inbegriffen). Kurz: *un peu partout dans les vignobles avoisinants* — wie sich der Herausgeber der Zeitschrift ausdrückt.

Nun ist es wohl nicht nöthig, zu diesen Bekenntnissen einer Fachzeitschrift, die von Anfang an diese Seuche als eine nicht zu bedeutende betrachtete, noch einen Commentar hinzuzufügen.

Die Gummose hat, wie man sieht, schon eine ganze Gegend angesteckt, und die einzelnen Herde oder „Flecke" haben einen Umfang erreicht, der in manchen anderthalb tausend Weinstöcke in sich fasst. Auch ist die Krankheit nicht nur unbedingt tödtlich, sondern sie steckt auch den Boden so an, dass die Nachpflanzung ebenfalls zu Grunde geht.

Nun fragen wir bei solchen Thatsachen mit vollem Rechte, was für ein Unterschied denn eigentlich zwischen der französischen und der californischen Seuche besteht? Wir unsrerseits finden in der That keinen und müssen zu der Ueberzeugung gelangen, dass im Departement Var die californische Rebenkrankheit, die fürchterlichste aller bisher bekannten Rebenplagen, *in optima forma* wüthet; denn die viel gerühmte bisherige „Milde" der französischen Symptome ist mit dem heurigen Sommer vollkommen verschwunden.

Aber in Folge dieser Thatsachen können wir Eines in der That nicht begreifen: warum man jene Herde, die denn doch unfehlbar ohnehin absterben und die ganze französische Rebencultur zu vernichten drohen, nicht ungesäumt rodet? Und wenn noch dazu der Rebenhandel dort noch immer erlaubt ist, so muss ja die Seuche rapid sämmtliche Weingelände über dem Rhein anstecken!

Es scheint, dass hier wieder einmal, wie so oft, die Optimisten obenauf sind, und da können wir auf sehr schöne Bescherungen vorbereitet sein, da ja — wenn das Uebel dort grössere Gegenden überfällt — die benachbarten

*) In dem verbreitetsten ungarischen Fachblatte für Weinbau: *Borászati Lapok*.

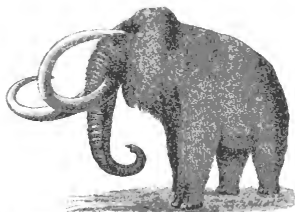
Staaten ebenfalls bald ihren Theil bekommen werden. Und so sehen wir denn mit gespannter und banger Erwartung der weiteren Entwickelung dieser Angelegenheit entgegen, gegenüber welcher die Reblausseuche nur zu leicht, binnen wenigen Jahren, als eine verhältnissmässig milde Plage erscheinen dürfte. [4933]

Die fossilen Eislager Neusibiriens und ihre Beziehungen zu den Mammutleichen.

Von Dr. OSCAR EBERDT.
Mit elf Abbildungen.

Im Jahre 1799 wurde von einem Tungusen an der Küste des nördlichen Eismeeres auf der Halbinsel Bykow, östlich vom Lenadelta, ein mit Haut und Haaren erhaltenes Thier aufgefunden, zu dessen Bergung sieben Jahre später

Abb. 96.



Das Mammut (*Elephas primigenius Blumenb.*) Reconstruirt nach sibirischen Kadavern.

von der Petersburger Akademie der Wissenschaften der Akademiker Professor Adams ausgesandt wurde. Der Versuch gelang, und das Thier, dessen Fleisch so gut erhalten war, dass es die Hunde noch frassen, erwies sich als *Elephas primigenius Blumenb.*, ein Mammut. Es maass bis zur Schwanzspitze ca. 5,5 m und hatte eine Höhe von 3,1 m. Seine Haut war mit dichtem Haar bedeckt, das am Halse und auf dem Rücken eine lange Mähne bildete. Abbildung 96, nach sibirischen Kadavern reconstruirt, stellt ein solches Mammut dar, Abbildung 97 das Skelett desselben nach Entfernung der Weichtheile. Das von Professor Adams geborgene Thier befindet sich noch heute in dem ursprünglichen Zustande im Museum der Petersburger Akademie.

Dieser Fund der Mammutmumie im Lenadelta erregte natürlich berechtigtes Aufsehen und machte in den weitesten Kreisen von sich reden. Die Wissenschaft war vor ein Räthsel gestellt. Wie kam die Leiche dieses riesenhaften, vorweltlichen Säugethieres in den ewig gefrorenen Boden Nordsibiriens. Zwar veröffentlichte Adams über den Fund und seine Bergung einen Bericht, in welchem auch eine auf eigener Anschauung beruhende Beschreibung des Fundortes des Mammut enthalten war, aber der Bericht war nicht klar genug, um Licht in die nicht ganz einfachen Verhältnisse zu bringen. Kein Wunder übrigens, denn Adams war Botaniker; aber wohl auch einem Geologen der damaligen Zeit dürfte die genaue Erklärung nicht möglich gewesen sein. In dem Adamsschen Bericht war von Eismassen im Zusammenhang mit dem Fundort und dem Funde die Rede, und so behaupteten denn die Einen, der Körper des Mammut habe ganz im Eise gesteckt, die Anderen dagegen behaupteten, in gefrorener Erde, die nur mit Eismassen durchsetzt gewesen sei. Der litterarische Streit, der sich an diesen Bericht knüpfte, hat wohl eigentlich nie geruht, aber jeder neue Mammutfund, und deren sind im Laufe des seit dem ersten fast verflossenen Jahrhunderts viele gemacht worden, entfachte ihn stets von Neuem zu hellen Flammen.

Nun müsste es aber doch wohl bei den Fortschritten der Geologie möglich gewesen sein, die Verhältnisse bei einem dieser späteren Funde klarzulegen. Ja, wenn eben gleich ein tüchtiger Geologe dabei gewesen wäre. Nordsibirien liegt aber zu weit von Petersburg entfernt, als dass ein solcher, nachdem dorthin die Auffindung eines Mammut gemeldet ist, noch zu rechter Zeit an den Fundort kommen könnte, um die ursprünglichen Verhältnisse dann noch vorzufinden und studiren zu können. Der Versuch ist zwar mehrfach gemacht worden, aber bisher stets mit negativem Erfolg. Man hat sich immer an die Schilderungen der Eingeborenen halten müssen, die natürlich stets unzulänglich waren.

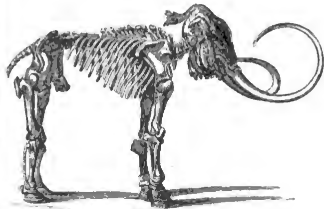
Aber nicht nur diese einzelnen Funde ganzer Thiere zeugen von dem einstigen Vorhandensein derselben in diesen Gegenden, nein, der Boden dieser weiten Gefilde ist mit Mammutknochen wie durchsetzt, und dies ist ein Beweis mit dafür, dass die Einöden Nordsibiriens einst Haupttummelplätze des Mammuts waren. Besteht doch das einzige Gewerbe einer ganzen Anzahl von Eingeborenen, die nach demselben auch Promyschlenniks (Mammutbeinsammler) genannt werden, schon seit Jahren darin, diese Skeletttheile, und vor allen Dingen die Stosszähne des Mammut zu sammeln. Die letzteren sind unter dem Namen fossiles Elfenbein bekannt und bilden einen sehr bedeutenden Theil des in den Handel gebrachten Elfenbeins überhaupt. Statistiker haben berechnet, dass ungefähr 20000 Mammute nothwendig sein würden, um die Skeletttheile, Stosszähne etc. zu liefern, welche bis heute etwa in Nordsibirien gefunden worden sind.

An der Lösung des Räthsels, welches durch die Auffindung der Mammutleichen in Nordsibirien der Wissenschaft aufgegeben wurde, haben sich unsre grössten Gelehrten betheiligt, doch ohne zu der gewünschten Klarheit zu gelangen. Als Thatsache ging aus diesen Erörterungen hervor, dass die Erhaltung der Mammutleichen — ausser dem Mammut hat man übrigens auch noch Skeletttheile von Rhinoceros, einen wohl erhaltenen Rhinoceroskopf, sowie auch Theile anderer Thiere gefunden — mit den Temperaturverhältnissen des sibirischen Erdbodens zusammenhängt. Wusste man doch schon seit Mitte des vorigen Jahrhunderts, dass bei Jakutsk der Erdboden noch in ca. 100 Fuss Tiefe gefroren war, und durch die späteren Middendorffschen Untersuchungen wurde diese alte Beobachtung auf das evidenteste bestätigt. Die wissenschaftliche Erforschung des sibirischen Eisbodens, wie Middendorff nach dem Vorgange Chamissos und Baers den ewig gefrorenen Boden Sibiriens nannte, lehrte nun aber auch etwas Anderes kennen, nämlich das Vorkommen von gesteinsbildenden Eismassen in dem Eisboden, „das Bodeneis als Felsart". Leider hatte Middendorff nie Gelegenheit, dies Bodeneis im Zusammenhange mit Thierleichen zu erblicken, von Beziehungen zwischen ihnen und dem Bodeneis wusste man darum auch ferner so gut wie nichts, und der Ausdruck in dem Bericht von Adams, das Mammut habe „au milieu des glaçons" gelegen, erfuhr auch weiterhin eine ganz verschiedene Deutung.

Ueberhaupt trat in Folge des Streites um die richtige Deutung des Adamsschen Ausdruckes die Frage, wie die Mammute umgekommen sein könnten, vollständig in den Vordergrund, vielleicht auch deshalb mit, weil sie als die leichtere erschien, und man durch ihre Lösung auch die der anderen, ob die Thiere dort gelebt, wo man ihre Reste fand, und unter welchen Bedingungen sie dort gelebt, mit erhoffte. So gelangt Middendorff auf Grund dessen, dass das erste Mammut im Lenadelta und auch die anderen fast stets in der Nähe von Wasserläufen gefunden worden waren, zu der Annahme, die Mammute seien auf normale Weise verendet und als gefrorene Leichen die grossen Ströme Sibiriens hinabgeschwemmt; ihre Heimat sei nicht der Norden, sondern der Süden Sibiriens gewesen. Brandt behauptete und verfocht diese Behauptung mit Eifer, sie seien in Sümpfe gerathen. Der Akademiker von Schrenck, auf dessen Spuren Nehring wandelt, ist der Vater der sogenannten Katastrophen-Theorie. Er nahm an, die Mammute seien während böser Schneestürme verunglückt. Namentlich führt Nehring in seinem Werke *Ueber Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit* den Gedanken durch, wie in Folge der in den Tundren herrschenden Schneestürme perennirende Schneeschichten sich bilden, aus denen allmählig Eis hervorzugehen pflegt (ähnlich dem Firnschnee, aus dem ja schliesslich auch Gletschereis wird). Thierkörper, die nun in solchen Schnee eingebettet sind, würden natürlich dann wie in Eis eingebettet erscheinen. Alle diese Erklärungen sind falsch, weil, wie Baron von Toll, heute einer der besten Kenner Sibiriens, dessen Name auch vielfach bei der Nansen-Expedition genannt war, — Nansen verdankt ihm u. A. auch das vorzügliche Hundematerial, das ihm sein Vorwärtsdringen bis in jene noch unbekannten Breiten ermöglichte — nachgewiesen hat, die Vorstellungen über die Lagerungsverhältnisse der Mammutleichen falsch waren.

Auf Grund mehrerer ausgezeichneter Beobachtungen durch Baron von Maydell auf dem nordsibirischen Festland, sowie zweier ebenda gemachten Beobachtungen von Tolls selbst — er konnte nämlich die Ausgrabung einiger mit

Abb. 97.



Vollständiges Skelett des Mammut *(Elephas primigenius Blumenb.)*

Weichtheilen erhaltener Mammutreste auf primärer Lagerstätte vornehmen und ferner den Fundort des von dem Akademiker von Schrenck beschriebenen Rhinoceroskopfes untersuchen — hat jetzt von Toll festgestellt, dass in allen diesen Fällen die Leichen der Thiere nicht im Eise erhalten gewesen sind, wie nach dem falsch gedeuteten Adamsschen Bericht von fast allen Seiten behauptet wurde, sondern in gefrorenen Lehmmassen, deren Liegendes durch Eisschichten gebildet wurde. Die Leichname befanden sich also wohl im Erdboden, aber nicht im Bodeneis, oder, um den von Toll angewandten Ausdruck dafür zu gebrauchen, im Steineis, sondern darüber. Diese Steineismassen waren an den untersuchten Stellen fluviatilen Ursprungs, d. h. es waren Reste quartärer Aufeisbildungen in Eisthälern, wie sie auch heute noch in Nordostsibirien vorhanden sind. Unmöglich konnten also diese Eismassen durch Anhäufungen von Schneeverwehungen in Folge grosser und andauernder Schneestürme entstanden sein.

Aus dieser Lagerung geht aber auf das deutlichste hervor, dass die Steineismassen schon vorhanden waren zur Zeit, als das Mammut dort lebte — nehmen wir vorläufig ohne Beweis an, dass es dort gelebt hat —, wie war, so müssen wir uns fragen, unter solchen Verhältnissen die Existenz solch grosser Thiere überhaupt möglich?

Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir zuvor auf das Steineis des Näheren eingehen. Seit Middendorff ist bekannt, dass im Bereiche des sibirischen Eisbodens das Eis unter die wirklichen Felsarten aufgenommen wird und einen Bestandtheil der geognostischen Schichtlagerung ausmacht. Nun darf man sich aber nicht vorstellen, als sei der Norden Sibiriens ebenso wie Transbaikalien und die Mongolei von einer unterirdischen, dem grönländischen Inlandeise vergleichbaren Eiscalotte bedeckt, vielmehr durchsetzt das Steineis den Eisboden trümmerartig in dünnen Adern, es füllt in grösseren Gängen die Spalten des vom Froste geborstenen Bodens aus, auf fluviatile Entstehung in Folge von Aufeisbildungen und auf lacustre sind die Schichten des Steineises zurückzuführen. Und wie seine Gestalt und seine Entstehung, so ist auch sein Alter verschieden.

Anders aber als das Steineis des heutigen sibirischen Festlandes, von dem das vorhin Gesagte gilt, sind die gewaltigen Steineismassen der Neusibirischen Inseln geartet. Mit dem Namen Neusibirische Inseln bezeichnet man eine Inselgruppe im nördlichen Eismeere, welche der Lenamündung und dem an diese sich anschliessenden Küstengebiete gegenüber liegt. Von diesen hat von Toll mehrere eingehend untersucht, darunter die grosse Ljächow-Insel und die Insel Kotelny.

Zuerst ist zu betonen, dass es von Toll gelang, nachzuweisen, dass die Neusibirischen Inseln in früheren Zeiten mit dem heutigen sibirischen Festlande in Zusammenhang gestanden haben, denn sie sind nichts Anderes, als die Fortsetzungen der Gebirge des Festlandes. Die silurischen und triasischen Ketten streichen vom Festland herüber, auch die miocänen Ablagerungen haben die heutige Meerenge überbrückt, und die Quartärablagerungen ragten ebenfalls continuirlich vom Festlande auf den Archipel hinauf.

Hieraus resultirt denn auch das Bild, welches die verschiedenen Inseln ohne allzu grosse Abweichung von einander geben. Gewöhnlich ragen einige Bergkuppen bis zu 1000 bis 1500 Fuss Höhe empor, im Uebrigen aber sind ausschliesslich quartäre Bildungen vorhanden, die gewöhnlich, von einer Anzahl von Wasseradern und -Aederchen durchströmt, ein stark hügeliges Terrain darbieten. Wo diese Hügel aber an das Meer herantreten, da stürzen sie steil ab, und die sich dem Auge darbietenden schönen Profile gewähren einen genauen Einblick in den Bau dieser ausserordentlich interessanten quartären Bildungen, deren unterer Horizont aus mächtigen Steineismassen und deren oberer, bei Weitem schwächerer, aus Lehm-, Sand- und Torflagern besteht, in welch letzteren animalische und vegetabilische Reste eingelagert sind, in solchen Massen, dass von diesem Boden, namentlich wenn die Sonne eine Zeit lang darauf geschienen hat, ein richtiger Verwesungsgeruch ausgeht. Die Eismassen haben an manchen Stellen eine sichtbare Mächtigkeit bis fast 100 Fuss — die wirkliche Mächtigkeit liess sich leider nicht genau ermitteln, da das Liegende nirgends beobachtet werden konnte — und bilden auf den durch von Toll untersuchten Inseln, und jedenfalls auf dem ganzen Archipel überhaupt, einen zusammenhängenden unteren Horizont der Quartärlager.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Vernichtung und Verwerthung thierischer Abfälle mittelst des Podewilsschen Apparates.

Mit zwei Abbildungen.

Die Vernichtung abgestorbener Thiere und die absolute Unschädlichmachung der von den Gesundheitsbehörden als für den Genuss unbrauchbar bezeichneten Fleischtheile kranken oder verdächtigen Schlachtviehes ist in sanitärer Beziehung für alle Gemeinwesen von der allergrössten Bedeutung.

Es ist hier nicht der Ort, die verschiedenen, im Allgemeinen auch wohl bekannten, ziemlich primitiven und unvollkommenen Methoden, welche zur Erreichung dieses Zweckes dienen, genau zu beschreiben, wir erinnern kurz an die einfachen Verfahren des Verscharrens und des Verbrennens und an die des Auskochens in offenen Gefässen und des Dämpfens in geschlossenen Gefässen mit nachfolgender Trocknung an der Luft.

In neuerer Zeit hat ein Apparat der Freiherrlich von Podewilsschen Fabriken in München vielfach Interesse erregt, bei dem ebenfalls im Princip die Methode des Dämpfens acceptirt worden ist, der sich jedoch vortheilhaft dadurch unterscheidet, dass das Thiermaterial den Apparat erst verlässt, wenn es vollständig desinficirt, getrocknet und gepulvert worden ist.

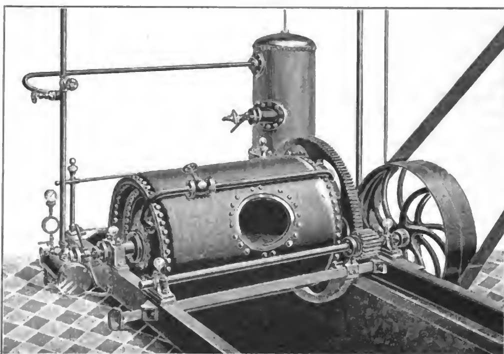
Der Podewilssche Apparat ist bereits in mehreren Schlachthäusern eingeführt, so auch in Barmen, wo er vom Referenten in Thätigkeit gesehen wurde.

Im Nachfolgenden ist der genannte Apparat abgebildet und beschrieben.

Er besteht im Wesentlichen (Abb. 98) aus einer starken, doppelwandigen, eisernen Trommel, die zur Aufnahme des Materials dient und die, wie aus Abbildung 99 ersichtlich, drehbar auf zwei hohlen Zapfen gelagert und mit doppelten

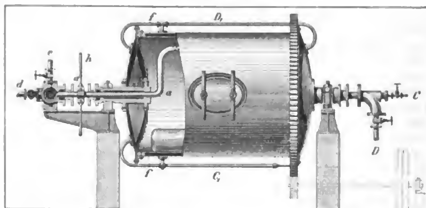
gewölbten Böden versehen ist. Aus dem mit Stopfbüchse abgedichteten Rohr *D* kann Dampf durch den Zapfen der einen Seite zunächst in den einen Doppelboden, aus diesem mittelst des Rohres D_1 in den Heizmantel *f* sowie in den anderen Doppelboden eingelassen werden. Durch das Rohr *C*, das durch denselben Zapfen mit Stopfbüchse geführt ist, und C_1 wird das im Heizmantel sich condensirende Wasser abgeleitet. Ferner kann auch direct auf das eingeführte Material in dem Inneren der Trommel durch eine, in der Abbildung nicht sichtbare Abzweigung der Dampfleitung Dampf eingelassen werden. Das Rohr *a* dient dazu, die in der Trommel entstehenden Dämpfe einem Condensator zuzuführen, und dasselbe lässt sich durch den Handhebel *h* von aussen drehen. Im Inneren der Trommel befindet sich eine freibewegliche eiserne Walze. Sobald die Trommel durch das Mannloch mit dem zu verarbeitenden Material gefüllt ist, das je nach Grösse des Apparates bis 2600 kg betragen und selbst aus grossen unzerlegten Thieren bestehen kann, sofern diese nur durch das Mannloch eingeführt werden können, wird das letztere geschlossen und mittelst einer Luftpumpe aus der Trommel die Luft möglichst entfernt. Durch direct eingelassenen Dampf wird hierauf der Inhalt der Trommel auf ca. 160° erhitzt und diese Durchdämpfung während einiger Zeit fortgesetzt. Sind Ansteckungsstoffe in dem Fleische vorhanden, so werden sie natürlich durch diese Temperatur vernichtet. Ferner aber bewirkt die intensive Einwirkung des Dampfes auch eine fast vollständige Entfettung und Entleimung der thierischen Theile, die Knochen, Sehnen und Hufe verlieren ihre Festigkeit und zerfallen zu einer weichen Masse. Dann lässt man die Trommel, die bisher stillgestanden hat, kurze Zeit langsam rotiren, um durch die eiserne Walze eine vollständige Zerquetschung des Materials herbeizuführen. Ueberlässt man nun den Apparat einige Zeit der Ruhe, so sammelt sich das aus den thierischen Körpern ausgeschiedene Fett oben schwimmend an und kann durch Rohr *a* und *e* in den in Abbildung 98 sichtbaren Fettabscheider abgedrückt werden. Der letztere besteht aus

Abb. 98.



Der Podewilssche Apparat zur Verwerthung thierischer Abfälle.

Abb. 99.



Trommel zum Podewilsschen Apparat zur Verwerthung thierischer Abfälle.

einem einfachen Kessel, in dem sich das Fett von dem mitgerissenen Wasser scheidet und bequem abgelassen werden kann.

Nach dem Abdrücken des Fettes wird die Trommel wieder in Drehung versetzt, und für die Trocknung ihres Inhaltes werden der Doppelmantel sowie die Böden mit Dampf geheizt. Die sich beim Trocknen entwickelnden Dämpfe werden durch Rohr *a* und *d* zum Condensator abgeleitet und hier verdichtet. Die Eindampfung bei rotirender Trommel wird so lange fortgesetzt, bis das gedämpfte Fleisch, die Knochen, Zähne, Hörner, Klauen, Haut und Haare durch die im Apparat rollende Walze in ein Pulver verwandelt worden sind.

Nach beendeter Trocknung und Pulverisirung, die zusammen etwa 8—10 Stunden währen, wird das Mannloch geöffnet und der Apparat durch einige weitere Umdrehungen entleert.

Das gewonnene Pulver stellt seines Gehaltes an Phosphorsäure, Stickstoff und Kali wegen ein werthvolles Düngemittel dar; es enthält 5 bis 8% Phosphorsäure, 7 bis 9% Stickstoff und ca. 1% Kali. Das abgeschiedene Fett findet in der Seifensiederei und Kerzenfabrikation Verwendung.

Es werden im Allgemeinen von dem eingeführten Material ca. 6% als Fett und 30% als Düngepulver wiedergewonnen. Der Rest geht als verdunstetes Wasser verloren; dasselbe wird, wie oben bemerkt, in dem Condensator verdichtet und mit gewöhnlichem Wasser verdünnt abgeleitet. Die nicht condensirbaren Gase werden unter die Kesselfeuerung geführt und hier verbrannt.

Die sehr erheblichen Vortheile dieses Systems in sanitärer Beziehung liegen auf der Hand; es gestattet die Dämpfung, Desinfection, Fettextraction, Trocknung und Pulverisirung in einem Apparate unter Luftabschluss ohne Unterbrechung.

B. [4981]

Die Edelsteinfelder von Birma.

Von Otto Lang.

Den Diamant halten die Meisten für den kostbarsten Edelstein, in der That ist er es aber nicht, sondern der Rubin, falls dieser eine schöne dunkle Farbe mit vollkommener Durchsichtigkeit und Fehlerlosigkeit verbindet. Professor Dr. Max Bauer in Marburg, dessen soeben erschienene Edelsteinkunde mit gutem Recht auch in dieser Zeitschrift empfohlen wurde, giebt hierfür folgende Rechnung als Beweis. Ein schöner Brillant von „blauweissem" Diamant im Gewicht von 1 Karat (= 205 mg) kann etwa auf 300 Mark, und auch wenn es einer der sehr selten noch im Handel vorkommenden allerfeinsten indischen Steine ist, auf höchstens 400 bis 500 Mark geschätzt werden. Ein allerfeinster dunkelkarminrother oder taubenblutrother, fehlerfreier Rubin von derselben Form und Grösse kostet schon etwa das Doppelte. Ein Diamant erster Qualität in Brillantform von drei Karat ist etwa 3000 Mark, ein ebenso schwerer Rubin derselben Art 30000 Mark werth, und bei fünf Karat sind die entsprechenden Zahlen 6000 und 60000 Mark. Dabei handelt es sich jedoch immer um geschliffene Steine, die roh ungefähr das Doppelte gewogen haben. Natürlicherweise rührt dies von der Seltenheit tadelloser Rubine her, und der Preis des Rubins sinkt schon sehr bedeutend, wenn nur die Farbe etwas heller wird. Tadellose fehlerfreie Rubine sind eben schon von ganz geringer Grösse ab ganz ausserordentlich selten. Sobald die Rubine auch nur wenige Karate Gewicht erlangen, sind sie fast alle von Fehlern jeder Art behaftet.

Die Heimat der edlen Rubine ist nun fast ausschliesslich Birma, das schon seit Jahrhunderten die meisten und besten Rubine für den Handel liefert, so dass bereits der Juwelier des prunksüchtigen Louis XIV., Tavernier, seine in der Mitte des 17. Jahrhunderts behufs Edelsteinhandel unternommene Reise nach Indien bis dahin ausdehnte. Birma und insbesondere Ober-Birma ist überhaupt, wie Bauer in einer Mittheilung über das Vorkommen und die Gewinnung des Rubins selbst darlegt,*) eines der edelsteinreichsten Länder der Erde. Ausser dem oft prachtvoll smaragdgrünen Jadeït, dessen in Nr. 338 des *Prometheus* gedacht wurde, liefern in dem Gebiete des Oberlaufes des Dschindwin, des wichtigsten rechtsseitigen Nebenflusses des Irrawaddi, in der Nähe der Stadt Meingkhwan belegene Gruben ein bernsteinähnliches, aber bernsteinsäurefreies, wie starrgewordenes Petroleum aussehendes, stark fluorescirendes, gelbes bis braunes Harz, den „Burmit", welcher in seiner Heimat zu Ohrpflöcken und zu allen möglichen Schnitzereien verwandt wird, in neuerer Zeit allerdings im Concurrenzkampfe mit dem echten baltischen, unter der Bezeichnung „indischer" eingeführten Bernsteine zu unterliegen droht. Der Burmit ist wie der echte ostpreussische Bernstein ein fossiles Harz von nur wenig jüngerem Alter als jener, das in genannter Gegend in Sandsteinen gefunden wird.

Etwa 150 km nordöstlich von der Hauptstadt Mandalay wird aus von den Flüssen angeschwemmtem, sandigem und thonigem Schutte durch Auswaschen rother Turmalin gewonnen, welcher von den Chinesen hoch bewerthet und fast ausschliesslich erworben wird. Dieser rothe Turmalin, der mineralogisch die Sonderbezeichnung Rubellit oder Siberit führt, soll nämlich vorzugsweise Verwendung zur Herstellung von

*) In Sitzungsberichten der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg, Januar 1896.

Knöpfen für Mandarinenhüte finden; er stammt aus einem Gemenge gröbsten Kornes von granitähnlichem Mineralbestande, dem sogenannten „Pegmatite“, welcher Gesteinsspalten in Gneiss, Glimmerschiefern und anderen „krystallinischen“ Schiefern daselbst erfüllt, und wird ausser von sonstigen ungewöhnlichen Mineralien auch noch von anders gefärbten, besonders schwarzen und blauen Turmalinen begleitet.

Von diesem rothen Turmaline haben Chinesen und Birmanen von jeher zwei andere, ebenfalls rothe Edelsteine wohl zu unterscheiden verstanden, nämlich den in seiner Verbreitung auch von jenem getrennten Rubin und den mit diesem vergesellschafteten Spinell, und es ist ersterer als das zur Zeit, wie auch seither, wichtigste Bergproduct Birmas hinzustellen. Aus diesem Grunde mag die ehemalige birmanische Regierung das Geheimniss der Heimats-, Lagerungs- und Gewinnungsverhältnisse derselben auf das ängstlichste gehütet haben, so dass es kaum einem oder dem anderen Europäer gelang, zu den Rubinfeldern durchzudringen, und sich in unsren Lehrbüchern unrichtige, nur auf Hörensagen beruhende Angaben über die geographische Lage derselben seit Taverniers Zeiten noch bis auf unsre Tage erhalten konnten. Diesem Zustande ist erst 1886 durch die englische Besitzergreifung ein Ende gemacht worden, und seitdem haben zahlreiche Europäer jene Gegenden besucht, theils um die natürlichen, insbesondere die geologischen Verhältnisse derselben zu erforschen, theils des Edelsteinhandels wegen.

Rubine haben in Birma anscheinend eine sehr grosse Verbreitung, wenn auch eine Anzahl Fundorte derselben erst durch Berichte von Eingeborenen bekannt und noch nicht eingehender untersucht sind. Die wichtigsten und zahlreichsten Gewinnungsstätten, gegen deren hohen Ertrag derjenige aller anderen Rubinfelder fast bedeutungslos erscheint, liegen in der Nähe der Turmalinfelder, nämlich auch etwa 150 km nordöstlich von Mandalay, aber auf der linken östlichen Seite des Irrawaddi in einiger Entfernung vom Fluss und um die Stadt Mogouk herum. Nächst diesen Gräbereien sind diejenigen in den Sadschijinhügeln von Bedeutung, die nur etwa 24 km nördlich von Mandalay, näher dem Irrawaddi, jedoch ebenfalls auf dessen linker Seite belegen sind. Zwischen beiden genannten Regionen ist nach Angaben der Eingeborenen der Rubin noch mehrorts gefunden worden. Die im Betrieb befindlichen Gruben der Rubinfelder von Mogouk, welche von den Engländern als Bezirk der „Ruby Mines“ oder auch als „Ruby- oder Stones-Tract“ bezeichnet werden, haben das in älteren Zeiten bearbeitete Feld von etwa 60 Quadratkilometern überschritten und sind auf einen etwa 125 Quadratkilometer bedeckenden Raum vertheilt; mit Zurechnung der bisher bekannt gewordenen, verlassenen Gruben ist dieses Revier sogar auf wenigstens 160 Quadratkilometer Fläche zu schätzen. Genauer erforscht ist ein Gebiet von 42 km Länge und 19 km Breite, doch vermuthet man, dass sich die Rubinlagerstätten noch weiter nach Osten und Süden verfolgen lassen werden, zumal eine solche im Gebiete der unabhängigen Schanstaaten, nämlich am Flusse Nam Sekà, bereits entdeckt worden ist. Der Mittelpunkt der ganzen Rubingewinnung, die Stadt Mogouk, liegt etwa 1230 m hoch über dem Meeresspiegel in einem Thale eines mit dichtem Dschungel bedeckten, bis 2400 m hohen Gebirgslandes, welches vom Irrawaddi durch ein fast 50 km breites Tiefland getrennt wird. Zwei andere wichtige Städte, Katè und Kyat-pyen oder Kapyun sind in zwei benachbarten Thälern etwa 1500 m hoch belegen. Während nun die von Eingeborenen betriebenen Rubingruben in dem erwähnten Tieflande und in der sonstigen Umgebung von keiner Bedeutung erscheinen, sind die in den Thälern der drei genannten Städte liegenden die wichtigsten und diejenigen von Mogouk selbst wiederum die besonders ergiebigen.

Die Gesteine dieses Gebirgslandes gehören zum Urgebirge, sind vorzugsweise Gneisse, Granulite, Glimmerschiefer u. A. m. und werden von zahlreichen Gängen (d. i. Spaltenausfüllungen) von schon oben gekennzeichnetem „Pegmatit“ durchsetzt. Es wird behauptet, dass sie manchen Gesteinen der edelsteinführenden Bezirke von Ceylon sowie des mit ausgedehnten Lagern von gemeinem Korund ausgestatteten Districts von Salem im Gouvernement Madras gleichen. Neben diesen wesentlich aus Silikaten bestehenden Gesteinen tritt in grossen Massen und weiter Verbreitung gebirgsbildend ein meist weisser, deutlich krystallinischer Kalkstein oder Marmor auf. Während diesen einerseits Sachverständige als ein Glied dem Urschiefer-System zurechnen, wird er von anderer Seite als geologisch jünger, nämlich carbonischen Alters bezeichnet, und es wird behauptet, dass er durch die Berührung (Contact) mit einem bisher noch nicht näher untersuchten Eruptivgestein umkrystallirt und aus einem gemeinen Kalksteine zu Marmor geworden sei; entfernt von jenen Eruptivgesteinsmassen, also an anderen Stellen, soll er noch seine ursprüngliche Beschaffenheit als gemeiner thoniger Kalkstein besitzen und auch, allerdings sehr spärlich, carbonische Versteinerungen enthalten. Dieser Kalkstein nun ist im Marmorzustande das Muttergestein des Rubins und der diesen begleitenden anderen Mineralien.

Von Mogouk aus lässt sich der Kalkstein auf der linken östlichen Seite des Irrawaddi bis in die letzten südlichen Ausläufer dieses Hochlandes, nämlich die Sadschijin-Hügel, verfolgen, welche das nächst wichtige Rubinfeld darstellen

und von dessen Gesteinen Bauer durch Fritz Noetling Probestücke erhalten hat, über welche er daher auf Grund eigener Untersuchungen zu berichten in der Lage war. Darnach ist der seiner vortrefflichen Beschaffenheit wegen als ein geschätztes Baumaterial in zahlreichen Steinbrüchen gewonnene Marmor hier meist sehr schön weiss, nur stellenweise durch fremde Verunreinigungen grau und schwarz. Die Kalkspatkörner, welche ihn aufbauen, sind oft sehr grob und erreichen zuweilen sogar über einen Centimeter Durchmesser, doch ziehen sich zwischen gröberkörnigen Gesteinspartien feinerkörnige hin, in welchen grössere Körner nur vereinzelt liegen; zum Theil erweist er sich als reines Calciumcarbonat, zum Theil mit bis 13 pCt. steigendem Magnesiumcarbonat verbunden.

Auch an anderen Rubinfundorten Birmas, so z. B. in der Gegend von Nanyazeik, tritt nach Noetling carbonischer Kalkstein auf, der stellenweise in einen mit zahlreichen, aber in untergeordneten Mengen vorhandenen anderen Mineralien (Glimmer, Rubin, Spinell u. A. m.) ausgestatteten Marmor umgewandelt ist.

Diese im Marmor eingewachsenen Mineralien sind theils regelmässig auskrystallisirt, theils sind es unregelmässig begrenzte Körner, immer ringsum so dicht vom Kalkstein umschlossen, dass sie herausgesprengt eine Hohlform mit lebhaft spiegelnden Flächen hinterlassen. Aber selbst die Krystalle besitzen keine scharfen Kanten und Ecken, sondern zeigen diejenige Oberflächen-Beschaffenheit, welche man als „geflossen“ zu bezeichnen pflegt und die an in Marmor eingewachsenen Krystallen sogar die gewöhnliche ist. Neben Rubin hat Bauer in den Marmorproben der Sadschijin-Hügel noch Spinell, Chondrodit, Glimmer, Apatit, Hornblende, Schwefelkies, Magnetkies und Graphit beobachtet (andere Forscher überdies Quarz und Amethyst), in der Gegend von Mogouk dagegen sind eine ganze Reihe anderer Mineralien im Marmor gefunden worden, und zwar trennen daselbst Verwitterungsproducte als Umhüllung die Rubinkrystalle vom umgebenden Calcithaufwerke.

Unter diesen „Begleit“-Mineralien ist nun aber der Rubin keineswegs eine häufige Erscheinung, sondern im Gegentheile seltener als alle die anderen; dabei tritt er jedoch stets in regelmässig ausgebildeten Krystallen mit glatten, ebenen und glänzenden Flächen, aber mit „geflossenen“ Kanten und Ecken auf. Die Krystalle sind nicht besonders formenreich und vorzugsweise durch die Flächen des Rhomboëders (verschobenen Würfels) und der Geradendfläche begrenzt.

Dieser Seltenheit wegen kann der Rubin nicht mit Vortheil unmittelbar aus dem Kalksteine gewonnen werden, obwohl dennoch einige Steinbrüche in besonders rubinreichen Partien zu dem Zwecke im Betrieb stehen. Fast alle in den Handel kommenden Rubine, sowie der mit diesen gewonnenen Spinelle, stammen vielmehr aus den Verwitterungsproducten des Kalksteines, sowohl den noch auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte ruhenden, als auch den von fliessendem Wasser umgelagerten und oft weithin verfrachteten. Der verwitterte Kalkstein hinterlässt nämlich nach Auflösung und Fortführung der Carbonate als Rückstand einen gelben, braunen oder rothen Thon oder einen mehr oder weniger sandigen Lehm, welchem ausser den der Verwitterung widerstehenden, eingewachsen gewesenen Mineralien auch gewöhnlich noch Brocken der Nachbargesteine in grösserer oder geringerer Anzahl eingemengt sind. Solche Thone und Lehme bedecken nun nicht allein in stellenweise 15 m übersteigender Mächtigkeit die Abhänge der Kalkberge, sondern erfüllen auch ganz oder theilweise die Höhlen, welche wie in den Kalksteinmassen fast aller Länder, auch in den Marmorbergen Birmas gefunden werden. Dem rieselnden Wasser vermögen dergleichen lose und lockere Verwitterungsmassen aber begreiflicherweise nicht zu widerstehen und dieselben werden von jenem bergabwärts bis in den Bereich der Wasserläufe gespült, welche sie weiter führen, um das Material nach Form, Grösse und specifischem Gewicht gesondert an günstigen Stellen wieder abzulagern. So entstehen im Bereiche der Bäche und Flüsse sandige Thone oder feine Sande, von denen manche so reich an Edelsteinen sind, dass, von der Sonne beschienen, tausende winziger Rubinkörnchen von prächtiger rother Farbe erglänzen und hervorleuchten.

Allen diesen edelsteinhaltigen Verwitterungsproducten, mögen sie umgelagert sein oder nicht, haben die Eingeborenen die Bezeichnung Byon oder Pyon beigelegt, und dieser wird von ihnen zur Edelsteingewinnung aufgesucht. Als besonders ertragreich gelten die Ablagerungen heutiger oder ehemaliger Wasserläufe, obwohl die aus ihnen stammenden Steine meist stark abgerollt zu sein pflegen. In solchen, von unsren Bergleuten „Seifen“ benannten Anschwemmungen legen die Eingeborenen kleine Schächte an, welche sie mit Bambusstangen auszimmern, um durch die tauben, edelsteinleeren Kiesschichten, die den Byon meist bedecken, zu letzterem zu gelangen, der stets unmittelbar dem anstehenden Felsboden aufgelagert ist. Diese Schächte verbinden sie dann durch unterirdische, im Byon selbst getriebene Strecken, von denen aus sie ringsum so viel als möglich von der edelsteinführenden Erde zu erlangen suchen. Der Byon und auch das in die Gruben einsickernde Wasser werden in enggeflochtenen Körben mittels einfacher, aus Bambus hergestellter Hebelwerke aus den Gruben gefördert und ersterer dann gewaschen, um die Edelsteine zu erhalten. Liefert

ein Schacht keinen Byon mehr, so wird er verlassen und ein neuer angelegt; in Folge dessen trifft man in den Flussthälern oft auf eine so grosse Zahl alter Schächte, dass der Verkehr gestört und gefährdet wird.

In der Regenzeit werden diese Gruben auf dem Grunde der Thäler überschwemmt und unzugänglich, und die Arbeiter wenden sich deshalb alljährlich in dieser Periode den Byonablagerungen an den Bergabhängen und in den Höhlen zu. Die Ablagerungen an den Gehängen werden dort nach einer Methode ausgebeutet, die man als eine unsrer modernen Errungenschaften hinzustellen gewöhnt ist, und deren Ausbildung sich insbesondere Californien rühmt, nämlich nach hydraulischem Verfahren. Die Arbeiter leiten nämlich, oft aus weiter Entfernung, in Bambusröhren Wasser herbei und lassen dasselbe von oben her auf die Massen wirken; dadurch wird das lose Thonmaterial fortgeschwemmt und die darin enthaltenen Steine werden blossgelegt, so dass man diese sammeln kann.

Die in Höhlen unterirdisch abgelagerten Byonmassen werden dagegen wiederum durch einen kunstlosen Bergbau mit sehr mangelhafter Zimmerung, Wetterführung und sonstigen Sicherheitsvorrichtungen gewonnen, der manches Menschenleben fordert.

Wer nach diesen herkömmlichen Methoden Rubine gewinnen will, erhält hierzu von der gegenwärtigen Regierung die Erlaubniss gegen eine jährliche Abgabe von 20 Rupien (18,5 Mark). Eine Zeit lang war letztere auf 30 Rupien erhöht worden, da nahm aber die Zahl der Rubingräber und damit auch die Einnahme aus diesen Abgaben dermaassen ab, dass bald der ursprüngliche niedrige Satz wieder hergestellt wurde. Einer in neuerer Zeit gebildeten grossen Gesellschaft, welche einen Betrieb mit allen Hülfsmitteln der europäischen Technik eingerichtet hat, wurde eine Jahresabgabe von 400000 Rupien (370000 Mark) auferlegt; dass diese mit der Bezahlung schon im Rückstand geblieben ist, spricht eben so, wie der vorerwähnte Umstand, nicht gerade für eine besonders grosse Rentabilität der Rubingewinnung.

Der Rubin ist jedoch hierbei nicht das einzige Fundobject. Schon oben wurde erwähnt, dass edler, ebenfalls rother Spinell (Rubinspinell) ihn zu begleiten pflegt, und es werden von sonstigen edlen Spinell-Varietäten aus Birma noch erwähnt blassrother Balasrubin, violettrother Almandinspinell, gelblicher Rubicell (Essigspinell) und auch schön durchsichtiger, blauer Spinell. Während der Spinell eine Verbindung von Thonerde mit Magnesia darstellt ($Mg\ Al_2\ O_4$), haben wir bekanntlich im Rubin reine Thonerde ($Al_2\ O_3$) vor uns, deren schlichteste Ausbildungsart als Korund und Smirgel uns immerhin noch von grossem technischen Werthe (als Schleifmittel) ist. Aus dieser Mineralspecies ist der Rubin nun auch nicht der einzige in Birma gefundene Edelstein, sondern es haben da noch eine ganze Reihe anders gefärbter Abarten ihre Heimat, die man zumeist mit dem Namen anderer Edelsteine belegt hat, jedoch, um sie von den dazu wohl berechtigten zu unterscheiden, mit dem Zusatze „orientalisch“, nämlich: gelber orientalischer Topas, rothgelber orientalischer Hyacinth, violetter orientalischer Amethyst, grüner orientalischer Smaragd, hellblaugrüner oder grünlichblauer orientalischer Aquamarin und gelblichgrüner orientalischer Chrysolith, und auch die blaue edle Varietät, der Saphir, fehlt nicht. Allen diesen Edelsteinen gegenüber, mit denen er in jeder Hinsicht, ausser in der Farbe, übereinstimmt, überwiegt jedoch der Rubin an Menge so, dass auf etwa 500 Rubine nur ein einziger Saphir kommt, und die anderen genannten Abarten scheinen noch bedeutend seltener zu sein. Dafür zeichnen sich aber die Saphire den Rubinen gegenüber gewöhnlich durch Grösse und Schönheit aus. [4955]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wer kennt nicht das seltsame Bild des Lucas Cranach, den Jugendbrunnen? Wer hat nicht schon einmal davor gestanden und gelacht über die naive Weise, in der der Meister eins der tiefsten Probleme der Menschheit behandelt, die Frage nach der ewigen Jugend?

Unsre Vorväter haben sich eines wunderbaren Humors erfreut. Sie waren nachdenklich genug, um sich selbst die schwierigsten Fragen vorzulegen, aber wenn sie dieselben, wie es meist geschah, mit Hülfe ihrer geringfügigen Kenntnisse und ihrer unscharfen Logik nicht beantworten konnten, dann umspannen sie sie mit lustigen oder schwermüthigen Sagen und Märchen, sie spielten die Discussion hinüber auf das Gebiet des Mystischen und Zauberhaften, wo freilich der Phantasie keine Grenzen gesteckt sind, so dass sie ihre Flügel weit ausbreiten kann und hinausfliegen in die schrankenlose Dämmerung des Uebersinnlichen. So entstanden die tiefsinnigen Sagen, in deren goldenes Spinngewebe sich heute noch unsre Jugend gläubig einhüllt, um dann in reiferem Alter zu erkennen, dass all der Glanz nur Räthsel umhüllt, welche vergangene Generationen uns zu rathen hinterlassen haben. Ein solches Räthsel umschliesst auch die Sage vom Jugendbrunnen.

Wenn das Jahr sinkt und der einbrechende Winter alles Leben zu vernichten scheint, dann würden auch wir glauben, dass unser letztes Stündlein geschlagen habe, wenn nicht tausendjährige Erfahrung uns innewohnte, die uns sagt, dass ein Frühling über das verödete Land hereinbrechen und Alles zu neuem Leben erwecken wird. Im lauen Bade des ersten Aprilregens wird Alles wieder jung und frisch werden, was schon dem Tode unrettbar verfallen schien, und dieselbe Welt, die wir im verflossenen Sommer in voller Reife haben prangen und im Herbst den Beschwerden des Alters haben verfallen sehen, wird wieder aufjubeln in kindlichem Uebermuth, als sei sie neu erschaffen worden.

Liegt es da nicht nahe, zu denken, dass es auch für uns Menschen, deren Lebenszeit sich zwar über eine Reihe von Jahren erstreckt, in ihrer Entwickelung und ihrem Verfall aber volle Uebereinstimmung zeigt mit dem Werden und Vergehen eines Jahres, ein laues Jugendbad geben muss, dem wir uns nur anzuvertrauen brauchen, um, wie der Busch im Hag nach langem Winterschauer, das Frühjahrskleid einer wiedergefundenen Jugend anziehen zu können?

Es wäre schön, wenn es ein solches Bad gäbe, und weil es schön wäre, so haben unsre Vorfahren frischweg gesagt, es muss eins geben, es handelt sich nur darum, es zu finden. Es hat ernsthafte Menschen gegeben, welche dieser Aufgabe ihre Kräfte geweiht haben. Mit dem Schwerte in der Faust zog Ponce de Leon auf die Suche nach dem Jugendbrunnen und fand, wenn auch keine Verjüngung, so doch die Unsterblichkeit als Entdecker von Florida. Mit mystischen Zauberformeln und Beschwörungen suchten die Alchemisten den Stein der Weisen, der ihnen Befreiung von jedem Uebel und Wiedergeburt verhiess. So behandelt ein Jeder das Problem nach seiner Art, und auch der gute Lucas Cranach, der trotz seines ernsthaften Gesichtes ein arger Schalk war, hat in einem artigen Gemälde dargestellt, wie die alten Weiblein, denen es um die verlorene Jugend besonders leid sein musste, sich in ganzen Wagenladungen zu dem Jugendbrunnen heranfahren lassen, um sich während der Durchschwimmung desselben zusehends zu verjüngen und, am anderen Ende angekommen, in neuer Jugend den harrenden Freiern in die Arme zu sinken.

So haben Dichtung und bildende Kunst das Problem der Verjüngung behandelt. Sind sie allein dazu im Stande? Ist dieses Problem wirklich so absurd, dass die Naturforschung keine Veranlassung hätte, sich mit ihm zu beschäftigen? Sicherlich nicht, denn ein Problem, welches, wie wir gesehen haben, direct aus der Naturbeobachtung heraus geboren worden ist, muss auch dem Naturforscher zu denken geben. In der That ist das Problem der Verjüngung auch vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus eins der tiefsten und verwickeltsten, so dass es fast als Vermessenheit erscheint, in unsrer harmlosen Rundschau an dieses grosse Räthsel heranzutreten. Aber wir versprechen unsren Lesern, dass wir sie vor dem Schicksal des wissensdurstigen Jünglings zu Saïs bewahren wollen. Wir werden das verschleierte Bildniss nicht enthüllen, so wenig wie irgend ein anderer unsrer Zeitgenossen. Nur einen Zipfel wollen wir lüften von dem schweren Tempelvorhang, der das Bild verhüllt, und zeigen, dass hinter ihm noch immer, wie vor Jahrtausenden, von denselben undurchdringlichen Schleiern umflossen, das alte ungelöste Räthsel thront, das Räthsel des Lebens!

Es giebt eine Verjüngung in der Natur, das ist unbestreitbar. Sie zeigt sich nicht nur im Wechsel des Jahres, dessen neues Frühlingsleben, genau besehen, zum grossen Theil nicht auf Verjüngung, sondern auf Wiedergeburt beruht, auf der Entstehung neuer, gleichartiger Organismen aus den Keimen, welche die verstorbenen hinterlassen haben. Auch der einzelne Organismus macht während der Zeit seines Lebens eine fortdauernde Verjüngung durch; von unsrem eigenen Körper sehen wir Tag um Tag verbrauchtes Material abfallen, welches aber in demselben Maasse wieder ersetzt wird. Ist das nicht eine Verjüngung? Wir werden sechzig Jahre alt, wenn es hoch kommt, siebzig, aber ist der Leib, der dann endgültig dem Tode verfällt, der gleiche, der uns in der Kinder- oder Jugendzeit angehörte? Sicherlich nicht. Man hat mit ziemlicher Genauigkeit festgestellt, dass jeder Mensch etwa im Laufe von sieben Jahren vollständig neu wird. Könnten wir im Laufe von sieben Jahren alles von unsrem Körper als überlebt abgestossene und durch neues ersetzte Material zu einem grossen Haufen sammeln, dann könnten wir uns mit vollem Rechte davor stellen und sagen: Hier liegt mein todter Leib, ich aber habe in den Fluthen des Jugendbrunnens gebadet und einen neuen Leib erworben! Wenn so etwas möglich ist — und das ist sicherlich der Fall —, weshalb altern wir dann überhaupt, weshalb geht dann die Verjüngung nicht weiter, bis sie zur ewigen Jugend wird? Braucht ein Haus baufällig zu werden, wenn man Jahr um Jahr einen Theil desselben von Grund auf erneuert, so dass nach einer Reihe von Jahren das ganze Baumaterial durch frisches ersetzt ist? Man kann zwar sagen, dass es trotzdem nur ein geflicktes Haus sein wird, aber vergessen wir nicht, dass die Natur genauer arbeitet, als Menschenhände, und Verbrauchtes wirklich neu zu schaffen vermag, wenn die Verhältnisse, unter denen sie arbeitet, die gleichen geblieben sind. Der verjüngte Mensch braucht kein geflickter Mensch zu sein.

Aber dennoch giebt es einen Tod. Der Verjüngungsprocess bleibt stehen, er wird ersetzt durch die Wiedergeburt, wir leben weiter, aber nicht im eigenen Körper, sondern nur in unsren Kindern. Weshalb? Das ist eben das Räthsel des Lebens, welches wir nicht lösen können. Und doch können wir uns seinem Verständniss nähern, wir können das grosse Gesetz erkennen, welches die scheinbaren Widersprüche: Tod und Leben, verbindet und gemeinsam beherrscht.

Es ist klar, dass wir dieses Gesetz niemals finden können, wenn wir bloss mit einer Art von stillem Jammer unser eigenes Vergehen betrachten. Das wäre keine Naturforschung. Wir müssen uns sagen, dass wir die Antwort auf eine schwierige Frage nicht dort finden können, wo sie unter den complicirtesten Verhältnissen auftritt. Der Mensch und die höheren Lebewesen sind für die Zwecke unsrer heutigen Betrachtung keine Einzelorganismen, sondern Zellencolonien. Wie aber das Leben an die Einzelzelle gebunden ist, so ist es auch der Tod. Und wie die moderne Biologie den Räthseln des Lebens an der Einzelzelle nachspürt, so wird sie auch das Räthsel des Todes bei ihr zu suchen haben. Steigen wir also hinab zu unsren Urahnen, zu den einzelligen Organismen.

Hier giebt es eine Klasse von Lebewesen, mit deren Erforschung der Schreiber dieser Zeilen sich Jahre lang besonders gern befasst hat, weil sie einer strengeren Lebensregel zu unterliegen scheinen, als ihre wechselsüchtigen Geschwister. Das sind die Diatomaceen. Ihre Zellhülle ist aus starrer Kieselsubstanz gebildet und so mathematisch genau ausgestaltet, dass die kleinsten Veränderungen sich mittelst des Mikroskopes verfolgen lassen. Jede Zellhülle besteht aus zwei Kapseln, deren eine das Spiegelbild der anderen ist, und die in einander passen, wie eine Schachtel in ihren Deckel. Im Inneren dieser Zellkapsel pulsirt ein reges Leben.

Aber die Diatomee lebt nicht nur, sie hat auch das Bedürfniss nach Verjüngung. Daher producirt sie in ihrem Inneren zwei neue Kapseln, genaue Ebenbilder derer, die sie selbst einschliessen. Indem nun diese heranwachsen, schieben sie die alten aus einander, der Zellkern und mit ihm der Zellinhalt theilen sich und aus der alten Zelle sind zwei neue entstanden, deren jede von einer alten und einer neu gebildeten Kieselkapsel umschlossen wird. So geht der Process der Theilung

weiter, und aus einer Zelle entstehen durch Theilung oder Verjüngung zahlreiche neue. Da aber der Theilungsprocess stets von innen heraus arbeitet und die Kieselkapseln, nachdem sie einmal gebildet sind, eines Wachsthums nicht mehr fähig sind, so muss jedes der neuen Individuen etwas kleiner sein, als das alte, aus dem es entstand. So kommen schliesslich „Verkümmerungsformen“ zu Stande. Veranlasst durch Verhältnisse, die wir nicht kennen, treten dann von diesen zwei zusammen, ihre Kapseln öffnen sich, ihr Inhalt fliesst in eine grosse „Auxospore“ zusammen, welche wieder zur Mutter einer neuen, durch Theilung sich vermehrenden Generation wird. In der Theilung haben wir einen Verjüngungsprocess zu sehen, in der geschlechtlichen Auxosporenbildung aber eine Wiedergeburt.

Das ist in Kürze der Werdegang der Diatomaceen, der im Grossen und Ganzen den Gesetzen folgt, die auch für andere einzellige Organismen gelten. Interessant ist für die vorliegende Frage nur die Thatsache, dass wir bei den Diatomaceen mit aller Schärfe die Verhältnisse verfolgen können, welche eine Ablösung der Verjüngung durch die Wiedergeburt nothwendig machen. Die Verjüngung kann nicht ins Endlose fortgesetzt werden, wenn nicht Verkrüppelung die Folge sein soll. Erst die Wiedergeburt schafft einen neuen Organismus, der wieder eine Zeitlang der ehernen Nothwendigkeit des Alterns zu trotzen vermag. Der Verjüngungsprocess copirt nur das Vorhandene, bleibt aber, wie jede Copie, ein klein wenig hinter dem Original zurück. Von der wichtigen Rolle, welche ausserdem die Wiedergeburt in dem nothwendigen Vorgang der Erzeugung neuer Arten spielt, wollen wir hier gar nicht einmal reden.

Wer steht uns dafür, dass die Gesetze, welche bei den Diatomaceen den Ersatz der Verjüngung durch die Wiedergeburt regeln, nicht auch bei den Zellencolonien der höheren Lebewesen gültig sind? Alle Wahrscheinlichkeit spricht dafür. Die Zelltheilungen, durch welche die Verjüngung unsres Leibes zu Stande kommt, liefern ein langsam, aber stetig sich verschlechterndes Material, und die Verkümmerungsform eines alten Menschen ist in letzter Linie nur ein Gesammtausdruck für die Verkümmerungsformen der Zellen, aus denen sein Körper sich aufbaut. Da hilft kein Jugendbrunnen mehr.

Wohl sind wir mit solchen Betrachtungen dem Verständniss dieser merkwürdigen Beziehungen zwischen Tod und Leben um einen Schritt näher gekommen, aber was ist ein Schritt der Annäherung an einen Bergkoloss, der in Nebel gehüllt an den Grenzen unsres Gesichtfeldes zum Himmel ragt?

Zugegeben selbst, dass die im Vorstehenden aufgestellte Hypothese den Wechsel von Verjüngung und Wiedergeburt erklärt, haben wir damit etwas gelernt über das höhere Gesetz, welches die Regeln des Wechsels dictirt? Und wenn wir einst dieses Gesetz enthüllen sollten, wird es das letzte sein, welches uns zeigt, wo der Kreis sich schliesst, von dessen Riesenbahn das organische Leben dieser Erde von seinem Entstehen bis zu seiner Vernichtung nur einen ganz kleinen Bogen bildet?

Erst die Gesammtheit dieser Erkenntniss wäre die Lösung des Räthsels des Lebens. Witt. [5030]

* * *

Wolframsaurer Kalk, den Edison als bestes und wirksamstes Ersatzmittel der kostbaren Platinsalze zum Auffangen der Röntgenstrahlen-Schattenbilder empfohlen hat, wird nach C. Ogden leicht so hergestellt, dass man gleiche Theile Kochsalz, wolframsaures Natron und Chlorcalcium in einem Tiegel mit Weissblechdeckel im Kohlenfeuer zwei bis drei Stunden in Rothgluth erhält, bis sich der Inhalt in eine klare Flüssigkeit umgewandelt hat. Man lässt dann erkalten und zerschlägt den Tiegel mit seinem glasartigen Inhalt in kleine Brocken, laugt diese so lange mit Wasser aus, wie letzteres noch salzigen Geschmack annimmt, und breitet dann die feinen Krystalle des wolframsauren Kalkes auf Fliesspapier zum Trocknen aus. Um den fluorescirenden Schirm herzustellen, überzieht man eine dünne Holzfläche oder stärkere Pappe mit einer Leimschicht, die man sogleich mit den Krystallen einpudert. Die nicht von dem Leim festgehaltenen Krystalle werden nach dem Trocknen abgeklopft, und man erhält so einen billigen Schirm, der an Wirksamkeit dem theuren Kalium- oder Bariumplatincyanür-Schirm nichts nachgiebt. *(Cosmos.)* [4898]

* * *

Ein Bergsee auf der Insel Fernando Po wurde in Höhe von 1330 m über dem Meere und in einer Ausdehnung von 1170 m Länge bei 800 m Breite von dem spanischen Pater Joaquin Juanola entdeckt. Es scheint, dass es sich um einen erloschenen Krater handelt, doch ist der See von hohen Bergen überragt, von denen sich eine Kaskade in den abflusslosen See ergiesst. Die Ufer waren von Affen und Vögeln belebt und die Eingeborenen erzählten von einem grossen Vierfüssler, welcher sich daselbst zeige und für ein Flusspferd gehalten wird. Die Bestätigung ist abzuwarten, doch scheint es um so weniger unmöglich, dass afrikanische Flusspferde die Insel schwimmend erreicht haben könnten, wenn man der Ansicht Blandfords zuneigt, dass auch die Flusspferde Madagaskars von hinüber geschwommenen afrikanischen Individuen herrühren sollen. [4996]

* * *

Production und Export von californischen Pflaumen. Die Production von Pflaumen hat sich in Californien in den letzten Jahren derart entwickelt, dass das Land nicht nur im Stande ist, den ansehnlichen Bedarf darin in Nordamerika, das vordem vorwiegend slavonische und bosnische Pflaumen bezog, zu decken, sondern es werden auch davon nach Europa, besonders nach England, bedeutende Mengen exportirt unter Verdrängung der ungarischen Pflaumen. Die californischen Pflaumen sind durchschnittlich grösser als die bosnischen und von sehr gutem Geschmack, haben aber eine etwas dickere Haut; trotzdem werden sie den bosnischen Pflaumen vorgezogen, auch weil die Preise meist mässiger sind. Diese Concurrenz dürfte sich mit der Zeit auch auf anderen europäischen Absatzgebieten geltend machen, zumal man in Californien angesichts der steigenden Production in diesem Artikel sowie in anderen präservirten Früchten bestrebt ist, dem bezüglichen Export eine möglichst grosse Ausdehnung zu verschaffen. [4913]

* * *

Das Klima der russischen Insel Sachalin bietet nach *Popular Science Monthly* die abnorme Erscheinung, dass es auf den Abhängen der aus Jura-, Kreide- und Tertiärschichten gebildeten Berge, welche das Rückgrat der Insel bilden und sich bis auf 2200 m ungefähr erheben, wärmer ist, als in der Ebene. Während an den tiefgelegenen Küstenstrichen Birken, Ahorne, Eschen, Fichten, Tannen und andere nordischen Bäume undurchdringliche Wälder bilden, begegnet man in dem höher gelegenen Innern der Insel Aralien, Hortensien, Bambusdickichten *Ilex crenata* und anderen japanischen Pflanzen.

Es scheint, dass die oberen Luftströmungen, welche diese Insel bestreichen, vorwiegend wärmer sind, als die tieferen, unmittelbar vom Meere kommenden, und dass sich so die Erscheinungen dieser verkehrten Welt erklären; denn ein anderer Versuch, die Ableitung von der grösseren Schwere der kalten Luft, die nach der Ebene abfliesse, während sich darüber wärmere Schichten lagern sollen, dürfte keine genauere Prüfung vertragen. Auch der Vergleich mit den Nachtfrösten, die bei uns am meisten geschützte Thäler bedrohen, während die Höhen frei ausgehen, scheint nicht statthaft, um diese ungewöhnliche Pflanzenvertheilung zu erklären. E. K. [4993]

BÜCHERSCHAU.

Kohlrausch, Dr. F., Prof. *Leitfaden der praktischen Physik*. 8. Aufl. Leipzig, B. G. Teubner. Preis gebd. 7 M.

Das vorliegende Lehrbuch der Physik dürfte geeignet sein, als Leitfaden bei der Anhörung von akademischen Vorlesungen über Physik zu dienen und vielleicht zum Theil das dabei geführte Collegienheft zu ersetzen. Dagegen kommt es wohl kaum in Betracht für Solche, welche durch eigenes Studium ihre Kenntnisse der genannten Wissenschaft befestigen und vermehren wollen. Da alle Probleme so viel wie möglich mathematisch behandelt werden, so fehlt es den Darstellungen des Werkes an irgend welcher Anschaulichkeit oder an einem Zusammenhang mit experimentellen Forschungsmethoden, wenn derselbe nicht durch den Leser selbst aus der Erinnerung eines experimentalen Vortrages ersetzt wird. Wir begnügen uns damit, auf das Erscheinen des Werkes hinzuweisen. [5031]

POST.

An den Herausgeber des „Prometheus".

Ἄριστον μὲν ὕδωρ.

Der *Prometheus* bringt in der „Rundschau" von Nr. 372 einen zwar kurzen, aber sehr lesens- und beherzigenswerthen Aufsatz über die Rolle des Wassers im Leben von Pflanze und Thier. Mit dem Hauptinhalte der geistreichen Plauderei wird gewiss Jedermann einverstanden sein. Nur gegen das einkleidende Gewand gestatte ich mir einen kleinen Einspruch. Anfang und Ende des Aufsatzes sind mit obiger „Sentenz" des Pindar geschmückt, und der Verfasser befestigt durch seine Ausführungen im Leser die Auffassung, als habe Pindar am Beginne seiner ersten olympischen Siegeshymne wirklich dem Wasser als dem naturgemässen und in unsrem Sinne hygienisch werthvollen Getränk ein Lob singen wollen. Das ist dem alten Dichter sicher nicht eingefallen, wenn ich auch gern zugebe, dass wir dem Seherblick Pindars die derzeit übliche, landläufig gewordene Benutzung seiner zur „Sentenz" und zum „geflügelten Wort" gewordenen Verse verdanken. Der Sinn jener Worte erhellt vielmehr aus dem Zusammenhange der ganzen Ode, deren einleitender Gedanke etwa folgender ist: Wie von den vier Elementen das Wasser das beste, das älteste und vornehmste ist — aus welchem nach uralter Anschauung die drei anderen Elemente hervorgingen — wie ferner das Gold unter den Metallen das kostbarste, und die Sonne unter den Gestirnen das leuchtendste, so sind unter den vier griechischen Nationalspielen die olympischen die hervorragendsten etc.

Das war seit jeher die Auffassung aller alten und neueren philologischen Commentatoren von jener Stelle Wenn wir die „Sentenz" jetzt allenthalben in einem etwas anderen Sinne gebrauchen, so mag das immerhin praktisch und auch ganz angebracht sein, aber wir dürfen doch wohl nicht so ohne Weiteres unsre modernen Gedanken dem antiken Lyriker unterlegen, der ein halbes Jahrtausend vor unsrer Zeitrechnung der Welt seine unvergessenen Weisen sang.

Vor Kurzem nahm ich an einer anderen Stelle*) Gelegenheit, auf diese eigentlich falsche Anwendung der Worte Pindars hinzuweisen. Die Siegeshymne, deren erste Zeile das Citat ist, wurde von Pindar zur Verherrlichung des Königs Hiero von Syrakus, der zu Olympia beim Pferderennen den ersten Sieg gewonnen, an der königlichen, reich mit Wein besetzten Tafel im Kreise zahlreicher Festgenossen vorgetragen. Die Leser des *Prometheus* wird es vielleicht interessiren, wenn ich aus der metrischen Verdeutschung der Siegeshymnen vom Hofrath V. F. L. Petri**) die Uebersetzung jener ersten Strophe der Ode Pindars und den auf das „ἄριστον μὲν ὕδωρ" bezüglichen Commentar hier einfüge:

An Hiero von Syrakus,
den Renner.

Das Urelement ist die rinnende Fluth,
Den Wellen ist Alles entstiegen;
Und Gold, wie des Feuers nächtliche Gluth,
Muss Erz und Silber besiegen.
Doch gilt es zu singen Wetten im Land,
Zur Sonne, der lichtesten Flamme, gewandt
Dein Herz in bestirneten Hallen,
Lass' ertönen die Sieg' auf Olympischer Bahn,
Und Hiero fröhlich die Lieder nah'n,
Die Zeus, dem Kroniden, gefallen.

.... „Die Naturphilosophie Pindars ahnte von der Zusammensetzung des Wassers aus Oxygen und Hydrogen noch nichts, und da man zu seiner Zeit Luft und Feuer nur für Verflüchtigung des Wassers, Erde aber für Verdichtung desselben hielt, so war es natürlich, dass das Wasser als Hauptelement galt. Wie das Wasser unter den Elementen, das Gold unter den Metallen, die Sonne unter den Gestirnen oben an, so die olympischen unter den vier cyklischen oder allgemeinen griechischen Nationalspielen — dies der Gedanke, der die Ode eröffnet und worauf der Dichter um so eher kommen konnte, da goldene Geschirre mit Wasser und mit Wein gefüllt auf der zur Bewirthung der Festgenossen gedeckten königlichen Tafel prangten. Den Dichter hier, wo es sich um einen Hochgenuss geselliger Lustbarkeit handelte, das Wasser als das unschädlichste und darum beste Getränk preisen zu lassen, scheint zu nüchtern, und man wird sich trotz des Widerspruches Neuerer an die alte Deutung halten müssen."

Der geehrte Verfasser der vorerwähnten Plauderei über das Wasser wird mir, wie ich zuversichtlich hoffe, diesen philologischen Excurs nicht verübeln, und — an den Fronten der Kaltwasserheilanstalten werden nach wie vor in Gold und Stein die Worte prangen:

ἄριστον μὲν ὕδωρ. [5033]

Berlin, 30. November 1896. Petri.

*) Petri, Woher und wie sollen wir unser Trink- und Nutzwasser entnehmen. *Aerztliche Sachverständigen-Zeitung*, 1896, S. 34, Anm.

**) Pindars *Olympische Siegeshymnen*, in gereimten Versen verdeutscht und mit erklärendem Commentare versehen vom Hofrathe V. F. L. Petri, Professor und Director am Collegio Carolino zu Braunschweig etc. Rotterdam bei Otto Petri, 1852.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 375. Jahrg. VIII. 11. 1896.

Vom Weine.

Von Nikolaus Freiherrn von Thuemen.

I.

Geschichtliches.

Mit vier Abbildungen.

Als Noah, wie die heilige Schrift erzählt, mit seiner Arche auf dem wolkenragenden Ararat eine Zuflucht gefunden, und als nach dem Verlaufen der die Erde bedeckenden Wasserfluthen das Land wieder zu grünen begann, da pflanzte der fromme Vater auch die edle Rebe in einer vor kalten Winden geschützten Schlucht des Berges an und wurde so der erste Weinbauer. Bis vor etwas mehr als einem halben Jahrhundert bezeichnete der Ueberlieferung nach eine kleine, überaus wein- und obstreiche Ortschaft am Nordabhange des Ararat die Stelle, da Noah sich niedergelassen hatte. Diese führte den Namen „Arguri“ oder „Anguri“, was so viel bedeutet, wie „er habe die Rebe gepflanzt“, und wir können uns somit ganz gut vorstellen, dass der Neubegründer des durch die Sintfluth vernichteten Menschengeschlechts auch den Grundstein gelegt habe zu dem Dörfchen Anguri und der directe Ahnherr der dortigen Weinbauer gewesen sei. Wie dem auch immer sei, so viel steht fest, dass Anguri die älteste Ansiedelung am Ararat war, bis der Ort gleichzeitig mit dem höher gelegenen Jakobskloster am 2. Juli des Jahres 1840 von einer gewaltigen Eruption des vulkanischen Bergesriesen, die von einem furchtbaren Erdbeben begleitet war, vernichtet und verschüttet wurde. Und dort, wo seit Jahrtausenden der Weinstock gepflegt und seine süssen Trauben zu dem edlen Labetrunke verarbeitet wurden, starren jetzt schaurig kahle, düstre Felsmassen zum Himmel.

Jedenfalls waren die Länder südlich des Kaukasus und des Kaspischen Meeres die Heimat der edlen Rebe, und ihre Cultur sowie die Kunst des Weinkelterns waren dort schon seit uralten Zeiten bekannt. Eine sinnige altpersische Sage führt die Kenntniss der Weinbereitung auf Dschemschid, den mythischen König der Iranier, zurück, der, ein Freund des höchsten Gottes, paradiesische Zustände in seinem Reiche schuf. Die semitischen Stämme, deren Ursitz gleichfalls südlich des Kaspischen Meeres gelegen war, brachten bei ihrer Ausbreitung den Weinbau an den unteren Euphrat nach Syrien und in andere Gebiete, die sie in Besitz nahmen. Noch heute, nach den vielen verheerenden Kriegen, welche seit den Zeiten der alten Hebräer dies Gebiet verwüstet und den Verfall des Landes und des Volkes herbeigeführt haben, hat der Weinbau, sogar unter der für ihn gewiss nicht

günstigen mohamedanischen Herrschaft, eine grosse Bedeutung für Palästina*); seit einigen Decennien haben deutsche Colonisten in der Umgebung von Bethlehem und anderen Orten auch eine rationelle Weinbereitung in die Hand genommen. Von Syrien, Palästina, Phönikien u. s. w. verbreitete sich die Cultur des Weinstockes allmählich über ganz Kleinasien und drang von Norden her in die griechische Halbinsel, während gleichzeitig auch durch die Berührung mit den phönikischen Händlern direct die Kenntniss des Anbaues und der Verwerthung der Weinrebe zu den alten Griechen kam. Zur Zeit des trojanischen Krieges war die Einführung des Weinstockes jedenfalls schon längst geschehen, denn in den Gesängen des Homer werden schon die süssen Trauben in den Gärten des Achilles gefeiert, und nach Hesiod galt damals schon der Weinstock als eine natürliche Gabe des Landes und als ein Geschenk des Dionysos. Kreta, Chios und Naxos, Kos, Thesos, Lesbos u. A. waren berühmte Stätten seiner Cultur.

Durch die frühesten Seefahrten der Phönikier und Griechen gelangte die Rebe sicherlich auch bald nach Italien, und allmählich breitete sich der Weinbau von Sicilien über die cultivirteren Gegenden des südlichen Theiles der Halbinsel nach dessen nördlicher Hälfte aus. In den ersten Jahrhunderten nach seiner Einführung in Italien war aber der Wein anscheinend dort noch ungemein selten und kostbar, denn Romulus noch gebot, bei Trankopfern statt des Weines Milch den Göttern darzubringen, und Numa Pompilius untersagte es, die Leichen Verstorbener beim Verbrennen mit Wein zu besprengen.

Im Allgemeinen verwandten die Römer grossen Fleiss und eifrige Sorgfalt auf den Anbau und die Veredelung des Weinstockes, und alljährlich wurden zu Ehren des Bacchus, des Schutzgottes der Rebe und ihres edlen Saftes, im März die Bacchanalien oder Liberalien gefeiert. Auch sonst spielte der Wein bei den Religionsgebräuchen der Römer eine grosse Rolle und galt als gesunderhaltend und heilkräftig.

Die Weinbereitung der Römer war zum Theil dieselbe, wie sie jetzt noch ist. Die Trauben wurden gelesen, in Kufen zerstampft und auf der Kelter gepresst; dann wurde der Saft durch ein Sieb in einen Bottich oder ein grosses Thongefäss, Dolium, laufen gelassen, wo er vergohr. Den vor Anwendung der Presse abfliessenden, besonders zuckerreichen Saft liessen sie allein vergähren und nannten ihn *protopum*. Man reinigte den Wein, wie Dornfeld in seiner *Geschichte des Weinbaues* anführt, durch den Zusatz von Eiern und füllte ihn dann entweder in Thongefässe oder lederne Schläuche, in denen er aufbewahrt wurde. Bei festlichen Gelegenheiten wurden ganz besonders grosse Schläuche verwandt. So erschien z. B. bei einem Gastmahle des Ptolemäus Philadelphus um die Zeit vor Christi Geburt ein mit edlem Weine gefüllter Schlauch, der 52 Fuss lang und 20 Fuss breit, und aus Pantherfellen gefertigt war.

In Abbildung 100 ist ein antiker Weinbehälter (Dolium) dargestellt, welcher aus Thon in verschiedener Grösse hergestellt wurde und oft über 500 Liter fasste. In diesen vielfach auch als Gährgefässe dienenden Behältern wurde geringerer Wein aufbewahrt, welcher für den baldigen Consum bestimmt war. Zu diesem Behufe verschloss man die weite Mündung mit einem passenden Thondeckel und verstrich die Fugen mit Gyps oder Pech. Weine besserer Qualität wurden, um länger aufbewahrt zu werden, vor der Einführung der Holzfässer, in kleinere, zweihenkelige Amphoren gefüllt, welche etwa 20 bis 40 Liter fassten. Drei der häufigst vorkommenden Formen von Amphoren sind in den Abbildungen 101 bis 103 veranschaulicht. Im Innern wurden alle diese Thongefässe mit Pech oder Wachs überzogen, um sie wasserdicht zu machen. In den letzten Jahrhunderten vor Christi Geburt fanden auch schon Holzfässer, deren Erfindung den Galliern zugeschrieben wird, vielfach Eingang bei den Römern.

Durch Zuthaten von Cypressennadeln, zerriebenen Myrthenbeeren, bitteren Mandeln, Honig und dergleichen gab man dem Weine verschiedenen Geschmack und, um ihn haltbarer zu machen, mischte man gepulverte Muschelschalen, Galläpfel, Rebholzasche und dergleichen darunter. Nach Aristoteles wurden auch Weine in Schläuchen getrocknet, dann stückweise herausgenommen und in Wasser zum Trinken aufgelöst. Auf Kreta bestreute man die Trauben, wie es heutzutage noch auf Sicilien und anderswo geschieht, mit Gyps, um ihren Saft consistenter zu machen, und erzeugte nach Angabe der Zeitgenossen daselbst einen Wein, der wie die wohlriechendsten Blumen duftete. Alte Weine wurden nicht mehr abgelassen, sondern blieben, nachdem der Spund gut verpicht worden war, diesen nach unten gekehrt, unberührt, oft Jahrzehnte und Jahrhunderte liegen. Jene Weine jedoch, welche noch nicht völlig ausgereift waren, wurden von Zeit zu Zeit in andere Fässer gefüllt.

Der Weinbau gelangte in den späteren Zeiten der römischen Republik zu einer solchen Bedeutung und Ausdehnung, dass in Italien der Getreidebau zu seinen Gunsten immer mehr zurückwich und wohl Wein ausgeführt wurde, dafür aber das zur Ernährung des Volkes nothwendige

*) Allerdings hauptsächlich zum Zwecke der Bereitung von Weinsyrup (Dips) und von Rosinen, welche Producte auf Kamelen vornehmlich nach Aegypten ausgeführt werden.

Korn aus anderen Ländern herbeigeschafft werden musste.

Mit der Ausbreitung des Römerreiches hielt auch der Weinstock in vielen europäischen Ländern seinen Einzug, so in Spanien, Pannonien und vor Allem in Gallien, dem heutigen Frankreich.

Als Julius Caesar Gallien besetzte, fand er in dem südlichen Theile des Landes bereits zahlreiche Weingärten, die von römischen Colonisten oder von in ihre Heimat aus Italien zurückgekehrten Galliern angelegt worden waren. Die Umgebung von Marseille war wohl die erste Stelle, wo in dem heutigen Frankreich Weinbau in grossem Maassstabe getrieben wurde. Dank des überaus günstigen Klimas breitete er sich schnell in Gallien aus und konnte schon im ersten Jahrhundert der römischen Kaiserzeit mit jenem Italiens wetteifern. Gallien hatte schon damals seine eigenen Rebsorten und Weingattungen; die heutigen Burgunderweine genossen bereits zwei Menschenalter nach Christi Geburt einen weitverbreiteten Ruf, und Reben aus dem heutigen Weinbaugebiete von Bordeaux wurden wegen des trefflichen Gewächses, das sie lieferten, vielfach in Italien angepflanzt, wo sie jedoch, wie in den bezüglichen Werken damaliger Schriftsteller zu lesen ist, bald ihre typischen werthvollen Eigenschaften einbüssten.

Es war kein Wunder, dass man in Rom bei der dort stets herrschenden engherzigen und selbstsüchtigen Politik die schnelle Ausbreitung des Weinbaues in den Provinzen, dessen Wettbewerb dem italienischen gefährlich zu werden drohte, mit scheelem Auge betrachtete und auf Mittel sann, wie dem entgegen zu wirken sei. Kaiser Domitian war der erste, welcher ein weiteres Wachsen des Weinbaues der Provinzen mit Gewaltmaassregeln zu hindern suchte, indem er im Jahre 92 n. Chr. befahl, dass die Hälfte aller ausserhalb Italiens in römischen Provinzen angepflanzten Weinstöcke auszurotten sei. Auch die späteren Kaiser trachteten, durch gesetzgeberische Maassregeln den Weinbau der Provinzen zum Theil lahm zu legen, bis endlich Kaiser Probus im Jahre 282 alle derartigen Verbote aufhob und sogar den Weinbau ausserhalb Italiens direct begünstigte. Vorzüglich waren es die Bewohner des südlichen Frankreich, welche hiervon ausgiebigen Gebrauch machten. Aus Sicilien, Griechenland und Afrika holten sie die Reben und bepflanzten mit ihnen sowie mit den bereits im Lande von früher her angebauten Sorten weite Strecken, dadurch den Grund legend zu dem grossartigen gegenwärtigen Weinbau Frankreichs, der seit vielen Jahrhunderten jenen fast aller anderen Länder und auch heute noch trotz der durch die Reblaus angerichteten Verwüstungen überragt.

Abb. 100.



Antiker Weinbehälter (Dolium).

Kaiser Probus war es auch, dem das weingesegnete Ungarn, damals Pannonien genannt, die Anpflanzung der ersten Weinreben verdankt. Der pannonische Weinbau breitete sich auch, gleich demjenigen Galliens, ungemein schnell aus und seine Erzeugnisse waren bald in Rom so beliebt und geschätzt, dass man sie vielfach allen anderen Weinen vorzog.

Abb. 101.



Abb. 102.



Abb. 103.



Antike Amphoren zur Aufbewahrung besseren Weines.

Von deutschen Landen scheint der Weinbau zuerst in Schwaben, in Baden, im westlichen Rheingau und an einzelnen Stellen des Moselufers Eingang gefunden zu haben, und er verdankt seine Einführung dem merovingischen Königshause. Karl der Grosse, welcher noch heute nach der Sage alljährlich zur Zeit der Rebenblüthe aus dem Grabe steigt und die Reben längs des Rheines segnet, sorgte durch weise Gesetze für die Förderung des Weinbaues,

und in seinen Capitularien finden sich gründliche und verständige Vorschriften über die Anpflanzung der Reben, über die Lese, das Keltern, Einkellern u. s. w. Der Rüdesheimer Weinbau begann 864 und der Johannisberger etwa zwei Jahrhunderte später. Im 10. und 11. Jahrhundert finden wir auch schon Spuren vom Weinbau im mittleren Deutschland, z. B. um Hildesheim, Göttingen, in Thüringen, während er in Tirol und der Schweiz schon länger in grosser Blüthe stand. Allmählich breitete sich der Weinbau immer mehr auch in nördlichen Gegenden, wie in Pommern, Preussen, Schlesien u. s. w. aus, so dass er zu den Zeiten der Kreuzzüge in Deutschland schon in den meisten Gegenden heimisch war. Fast jeder Edelmann, jedes Kloster und viele Städte trachteten einen Weinberg ihr eigen zu nennen, und eben so war es in den österreichischen Ländern. Manche der in nördlicheren Gegenden befindlichen Weinanlagen wurden zwar in besonders strengen Wintern zerstört, wie z. B. im Jahre 1437 alle Weinreben an der Weichsel, im grossen Ganzen blieben aber die meisten Weingärten Jahrhunderte lang bestehen. Viel Schaden ist dem mittel- und norddeutschen Weinbau durch die vielen Kriege geschehen, namentlich hat der dreissigjährige Krieg, der unzählige Aecker fruchtbaren Landes in Wüsten verwandelte, auch die meisten Weingärten vom Erdboden vertilgt, die wohl nur theilweise später wieder angelegt wurden.

Heutigen Tages hat der Weinbau in allen jenen Gebieten, deren Klima der Rebe nur wenig zusagt, Angesichts der hochentwickelten Verkehrsverhältnisse keinerlei Bedeutung und ist, wenn er doch betrieben wird, mehr als Spielerei zu betrachten.

Während der Weinbau in Süd- und Mittel-Europa seit den Römerzeiten immer mehr an Ausdehnung gewann, ging er in jenen Ländern, deren Bewohner sich zur Lehre Mohameds bekannten, sehr zurück, weil der Koran den Weingenuss streng verbietet. Viele herrliche Weingärten in Griechenland, Vorderasien und Afrika, welche noch aus der Griechen- und Römerzeit stammten, wurden von den Mohamedanern zerstört, nur hin und wieder wurde es den Christen und Juden erlaubt, Weinbau zu betreiben. Später hat sich auch in diesen Ländern wieder Manches gebessert, aber vielfach hat doch der dortige Weinbau jene hohe Blüthe, in der er vor anderthalb und zwei Jahrtausenden gestanden, niemals wieder erlangt.

In der Gegenwart haben eine wirkliche Bedeutung als Wein producirende Länder auf der ganzen Erde nur folgende. Die Zahlen hinter den betreffenden Namen bedeuten Durchschnittserträge in Hektolitern und Grösse der heutigen Anbaufläche:

Italien . . .	30 000 000 hl	auf	3 430 362	ha
Frankreich .	28 000 000 „	„	1 783 000	„
Spanien . .	27 000 000 „	„	1 745 000	„
Oesterreich-Ungarn . .	8 200 000 „	„	592 000	„
Türkei und die Balkanstaaten . .	5 200 000 „	„	?	
Algier . . .	2 300 000 „	„	108 843	„
Deutsch. Reich	2 100 000 „	„	119 294	„
Russland . .	2 000 000 „	„	190 000	„
Portugal . .	2 000 000 „	„	?	
Cypern . .	1 600 000 „	„	?	
Ver. Staaten von Nord-Amerika . .	1 500 000 „	„	75 000	„
Griechenland .	1 500 000 „	„	148 000	„
Schweiz . .	1 000 000 „	„	16 900	„
Australien .	179 000 „	„	?	

Es werden also durchschnittlich auf der Erde alljährlich etwa 113 Millionen Hektoliter Wein gewonnen und — getrunken.

Nach diesen kurzen geschichtlichen und statistischen Vorbemerkungen wollen wir im nächsten Aufsatz zu unsrem eigentlichen Thema übergehen und uns der Weinbereitung zuwenden. [4935]

Die Agaven Nord- und Mittel-Amerikas.

Mit einer Abbildung.

Im unlängst ausgegebenen siebenten Jahresbericht des Missouri-Botanical Garden befindet sich eine von Frau **Isabella Mulford** verfasste gelehrte Arbeit über die in den Vereinigten Staaten einheimischen und die aus Mittelamerika in die Südstaaten des Bundes (Californien, Neu Mexico, Texas, Florida u. s. w.) eingedrungenen Arten der Agave, die bei uns gewöhnlich irrthümlich als Aloëarten bezeichnet werden. Der systematische Theil jener Arbeit wendet sich vorwiegend an die Fachbotaniker und Gärtner, der allgemeine Theil dagegen enthält viele für alle Pflanzenfreunde anziehende und zum Theil weniger bekannte Angaben, von denen wir hier einige wiedergeben wollen. Die Agaven nehmen unter den ornamentalen Pflanzen einen hohen Rang ein; durch ihre dicken, fleischigen, rosettenförmig ausgebreiteten, vom Winde kaum bewegten Blätter erlangen sie eine starre Schönheit, welche der Kampf mit dem heissen und trockenen Klima ihrer Heimat geschaffen hat. Ihre Blätter besitzen eine sehr widerstandsfähige, wachsbedeckte Oberhaut, welche die Aufgabe erfüllt, der Verdunstung Einhalt zu thun und die Feuchtigkeit der Regenzeiten für die langen Monate, in denen vielleicht kein Tropfen Regen fällt, zurückzuhalten und aufzuspeichern. Das dadurch erlangte, wie man wohl zu sagen pflegt, kraft- und saftstrotzende Aussehen, welches sie

mit ihren Landsleuten, den Cacteen, theilen, und welches beide so sehr von der Wüstennatur ihrer Umgebung abstechen lässt, bis man die dennoch in ihrer Erscheinung nicht fehlende höhere Harmonie erkennt, ist somit das Ergebniss eines klugen Haushalts im Innern der Pflanze; das Wasser wird aus den Zeiten der Fülle sparsam aufbewahrt für die Zeiten des Mangels. Dazu helfen die chemischen Eigenschaften dieses Saftes, der reich an Pflanzenschleim, Saponin und verschiedenen Salzen ist, welche das Wasser anziehen und mit Zähigkeit festhalten.

Ein solcher Reichthum hat nun aber seine Gefahren und Unbequemlichkeiten: wie sollten die Thiere der Wüste an solchen vegetabilischen Wasserquellen vorübergehen, ohne es zu versuchen, ihren Durst an den saftigen Blättern zu löschen? So haben sich denn die Agaven, ebenso wie die Cactusarten, um zu bestehen, zu einer energischen Vertheidigung ihres Wasserreichthums aufraffen müssen; jede dieser Wüstenquellen gleicht einer kleinen Festung, deren Körper mit Spiessen, Dornen, Stacheln und mit einem Panzer aus zähen Fasern bedeckt ist, um alle Angriffe zu entmuthigen. Nicht allein die Spitzen der Blätter sind mit harten und spitzen Spiessen oder Pfriemen besetzt, auch die Seitenränder gleichen einer Säge mit hornartigen Zähnen, ja bei manchen jungen Pflanzen entsteht der Anschein lauter geöffneter zahnbesetzter Kiefer, die sich dem Angreifer drohend öffnen.

Am bekanntesten ist die amerikanische Agave oder „hundertjährige Aloë“ durch die gänzlich falsche Angabe, dass sie nur alle hundert Jahre blühe und dann sofort absterbe. Eine Menge Gleichnissreden und Embleme sind darauf gegründet worden*), seit diese ornamentale Pflanze nach der Entdeckung Amerikas nach Europa gekommen, mit den Opuntien zur neuen Charakterpflanze der Mittelmeerländer geworden ist, und nun sogar die Odyssee-Landschaften Prellers staffiren muss. Es ist aber nicht wahr, dass sie so lange Jahre Kraft sammeln muss, um den baumhohen kandelaberartigen Blüthenschaft mit seinen Tausenden gelber Blüthen zu treiben, und dass sie sich in der Heftigkeit ihrer Liebesleidenschaft völlig erschöpft, das ist eine hübsche Sage und nichts weiter. Zahlreiche Agaven blühen alle 3 bis 4 Jahre, andere freilich erst im Alter von 10, 20, 30 Jahren, aber auch dann halten sie sich nicht für verpflichtet, gleich nach dem Blühen abzusterben, wie jene Berliner Agave, deren schneller Verfall nachträglich auf den Tod des ersten Königs (25. 2. 1713) gedeutet wurde.

Die nahende Blüthezeit lässt sich im Allgemeinen an gewissen Veränderungen erkennen. Die jungen Blätter im Herzen der Pflanze werden kleiner und kleiner, drängen sich dichter zusammen, die Centralknospe verdickt sich und beginnt nach einiger Zeit sich ausserordentlich in die Länge zu strecken. Ein Wachsthum von 7 cm für den Tag hat dann nichts Ausserordentliches, und der Blüthenschaft steigt bei den verschiedenen Arten auf 8, 10, 12 bis 15 m Höhe empor. Gewisse Agavenarten sterben allerdings wie andere Pflanzen nach ihrer Blüthe ab, gewöhnlich aber nicht, ohne durch Knospen und Ausläufer noch auf andere Weise (als durch die Samen) für den Fortbestand an Ort und Stelle gesorgt zu haben. Andere blühen alle Jahre oder in längeren Zwischenräumen, und ein Correspondent von *Gardeners Chronicle* stellte vor zwanzig Jahren fest, dass von 48 Stück *Agave americana*, die 1875 auf den Scilly-Inseln zur Blüthe gekommen waren, beinahe die volle Zahl noch 1877 am Leben war. Das Blühen ist also selbst für die „hundertjährige Aloë“ nicht so unbedingt tödtlich, wie man erzählt. Auch in den botanischen Gärten kennt man zahlreiche Exemplare, die wiederholt geblüht haben.*)

Sonderbar genug begünstigen manchmal widrige Umstände das Blühen. Als die französischen Truppen im Jahre 1830 bei Sidi-Ferruch in Algier landeten, machten sie sich das kindliche Vergnügen, dort prangende Agavengruppen mit Säbelhieben ihrer Blätter zu berauben. Keine dieser verstümmelten Pflanzen blühte in demselben Jahre, aber im folgenden Sommer erhoben sich 1500 Blüthenschäfte und prangten in wundervollem Flor; an der Stelle des meist zerstörten Mitteltriebs hatten sich Seitentriebe entwickelt, die zur Blüthe kamen.

Auch ein sogenanntes Lebendiggebären beobachtet man nicht selten bei den Agaven. In diesem Falle keimen die Samen bereits auf dem Blüthenschaft, bevor sie herabfallen, und verlassen die Mutterpflanze als junge Schösslinge, die bloss Wurzeln zu treiben brauchen, um dann auf dem Boden ihr Wachsthum fortzusetzen. Ausser diesen auf geschlechtlichem Wege entstandenen Sprösslingen, entwickeln sich aber auch un-

*) Im Besonderen gilt das von einem solchen Blüthenkandelaber, der sich 1712 bald nach der Geburt Friedrichs des Grossen im Köpenicker Schlossgarten entwickelte, welcher dann allgemein bildlich auf den neuen mächtigen Spross gedeutet wurde, den das kurz zuvor gegründete Königthum getrieben. Ein Kupferstich in Folio, von welchem das märkische Museum einen Abdruck bewahrt, trägt die Unterschrift: „Abbildung der Wunderschönen Amerikanischen Aloë, So in Seiner Königlichen Majestät in Preussen Lustgarten zu Cöpenick unter vorsichtiger Pflegung des Gärtners Johann Siberts lange Jahre gestanden und am 25. Majus dieses 1712. Jahres den Stengel angefangen zu treiben, auch damit bis den 23. August continuiret; sie ist 44 Jahre alt und 31 Fuss hoch, hat 44 Aeste, worauf 7277 Blumen gezählet werden.“

*) Im Heckmannschen Garten in Berlin trieb in diesem Jahre eine Agave einen hohen Blüthenschaft, die wenn ich nicht irre, erst vor 3 bis 4 Jahren geblüht hatte.

geschlechtliche zwiebelartige Triebe auf der Pflanze, die nach dem Abfallen weiter wachsen. Ihre grosse Widerstandsfähigkeit gegen das Austrocknen unterstützt sie dabei wesentlich. Ueberhaupt ist die Lebenskraft der Agaven erstaunlich gross. Sie gedeihen in Regionen, wo der Boden nichts weiter hervorbringt, wo andere Pflanzen und Thiere vor Hitze zu Grunde gehen. Man kann sie aus dem Boden nehmen und monatelang ausserhalb der Erde aufheben; in gute Erde gesetzt, erholen sie sich alsbald wieder.

Ein Punkt in ihrer Lebensgeschichte bleibt vorläufig unaufgeklärt, der Grund, weshalb sie den Blüthenkandelaber so hoch in die Lüfte erheben. Warum macht die Pflanze diese so beträchtlichen Materialausgaben, da doch dieser Blüthenschaft unter allen Umständen nur zu kurzer Dauer bestimmt ist. Irgend einen Vortheil muss diese Höhenentwickelung für die Pflanze doch wohl haben? Geschieht es, um aus weiter Entfernung Vögel und Insekten anzuziehen, welche die Kreuzbefruchtung sichern? Einzelne Arten erzeugen Blüthenhonig im Ueberfluss, und auch diese Ausgabe kann nicht ohne Grund gedacht werden. Andererseits begünstigt die Höhe des Schaftes sein Schwanken im Winde, und damit wahrscheinlich die Verbreitung der Samen über ein weiteres Gebiet, während sonst die meisten in der Nähe der Mutterpflanze niederfallen würden.

Obwohl die Agave weniger zahlreichen ökonomischen Zwecken dient, als manche Palmenarten und der Bambus, den man „die Pflanze der Vorsehung" für grosse Gebiete genannt hat, so ist sie doch den Bewohnern jener Striche höchst nützlich. Die langen und festen Fasern, welche die Blätter in ihrer ganzen Länge durchziehen, dienen zur Verfertigung unzähliger Dinge, namentlich von Seilen und Fäden aller Art, sowie von Geweben, im Handel Pita oder falscher Manilahanf genannt. Seit Jahren bemühte man sich — und vielleicht geschieht dies noch —, eine Maschine zu erfinden, um die Agaven zu entrinden und die fleischigen Theile von den faserigen zu trennen. Die ersteren geben eine Flüssigkeit, deren man sich bedient, um Kleidungsstücke damit zu waschen. Einzelne Agavenarten, wie z. B. *A. lechuguilla*, sind wahre Naturseifen und enthalten so viel Saponin in ihrem Saft, dass das Wasser, in welchem sie zerrieben werden, stark schäumt und so gut wie Seifenlösung reinigt; man wäscht damit in Mexico und Arizona nicht bloss Leinenzeug und Kleider, sondern auch Hände, Gesicht und Körper, ja man bereitet sich ein trockenes Waschpulver daraus.

Abb. 104.



Gewinnung des Agavensaftes zur Pulque-Bereitung. (Nach *Cosmos*.)

Die holzigen Theile dienen, um Griffe für Waffen und Handwerkzeuge, sowie auch Gefässe daraus zu verfertigen. Die harte nadelscharfe Endspitze der Blätter stellt mit den daran hängenden Fasern eine bereits eingefädelte Nadel mit einem so langen Faden, als man irgend braucht, dar. Das aus den Agavenfasern gefertigte Seil ist von ausserordentlicher Festigkeit. Humboldt sah in Quito eine Hängebrücke von 40 m langen Agavenkabeln in Gebrauch. Der Saft der Blätter, mit Gyps gemischt, dient auch, um die Ameisen fernzuhalten; die lebenden Pflanzen werden ausserdem zu undurchdringlichen Umzäunungen verwandt. Die Spitzen des Schaftes sollen ausgezeichnete Streichriemen für Rasirmesser liefern.

Am meisten aber wird die sogenannte hundertjährige Aloë oder Magueypflanze der Mexicaner (*Agave americana*) von den Eingeborenen wegen ihres reichlichen, stark zuckerhaltigen Saftflusses geschätzt, der sich bei Entwickelung des Blüthenschaftes einstellt. Sie bedienen sich dieses sogenannten „Honigwassers“ (*Agua de miel*) zur Bereitung ihres Nationalgetränkes, des Pulques. Zu diesem Zwecke müssen sie sich zunächst einen Zugang zum Mitteltriebe der Pflanze bahnen, indem sie einige der bis zu 3 m lang werdenden unteren Blätter entfernen; dann schneiden sie den in seiner ersten Entwickelung befindlichen Mitteltrieb heraus und schaffen durch Wegputzen der ihm zunächst stehenden jüngeren Blattanlagen eine geräumige Höhlung, in welche sich der für die Ernährung und das Wachsthum des ungeheuren Schaftes bestimmte Saftstrom ergiesst und ansammelt. Gewöhnlich sammeln sich im Verlaufe eines Tages 5 bis 6 Liter Saft in dieser Höhlung, die man mittelst einer Art von Stechbecher, der aus einem Flaschenkürbis verfertigt wird, heraushebt (Abb. 104). Die Saftlieferung dieser Pflanzen ist geradezu erstaunlich, denn meist dauert die Gewinnung desselben mehrere Monate und manche Pflanze liefert dabei bis zu 1100 Liter Saft! Dieses *Agua de miel* lässt man dann mit Hefe versetzt in Schläuchen aus Ochsenhaut gähren, ähnlich wie hier und da bei uns aus Birkensaft ein champagnerartiges Getränk bereitet wird. Der aus Agavensaft gewonnene, molkenartig trübe Pulque wird trotz seines üblen, hauptsächlich von der Thierhaut stammenden Geruches von den Eingeborenen höchlichst geschätzt, besonders wenn man dem Saft der *Agave americana* etwas Saft der *Agave atrovirens* hinzufügen konnte. Durch Destillation des Pulques gewinnt man einen Branntwein, *Aguardiente de Maguey* oder *Mescal tequile* genannt, der bei der mexicanischen und indianischen Bevölkerung nur zu beliebt ist. Der Pulque ist natürlich nahrhafter als dieser Branntwein, da er noch Schleim und Zuckerstoffe enthält.

Abb. 105.



Wand eines fossilen Gletschers.

Aus manchen Agavenarten gewinnt man auch geschätzte feste Nahrung, namentlich aus *Agave utahensis.* Zu diesem Zwecke gräbt man ein Loch in die Erde, welches mit kleinen glatten Steinen ausgesetzt wird. In dem so aus-

gepflasterten Loche macht man ein starkes Feuer, um die Steine zu erhitzen, zieht sauber die Asche heraus und legt an deren Stelle das Herz mehrerer Agaven, die mit heissen Steinen und darüber mit Rasen bedeckt werden, um dann 2 bis 3 Tage in diesem heissen Backofen zu schmoren. Sie sollen dann ein sehr angenehmes Gericht geben.

In neuerer Zeit hat man mit bestem Erfolge angefangen, Florida und die Bahama-Inseln mit Anpflanzungen von *Agave rigida sisalana* zu versehen, um dort die Cultur zu heben, auch bei Tampiko und in Yukatan baut man Agaven in grösserem Maassstabe, um daraus die Strickwaaren zu verfertigen, die man dort Ixitle und hier Saqui nennt. Auch in den Mittelmeerländern hat man diese anspruchslosen Pflanzen zu schätzen gelernt, wenn man sie in Algier und Italien auch meist nur als Decorationspflanzen oder zu undurchdringlichen Umzäunungen der Gehöfte ausnützt. [5003]

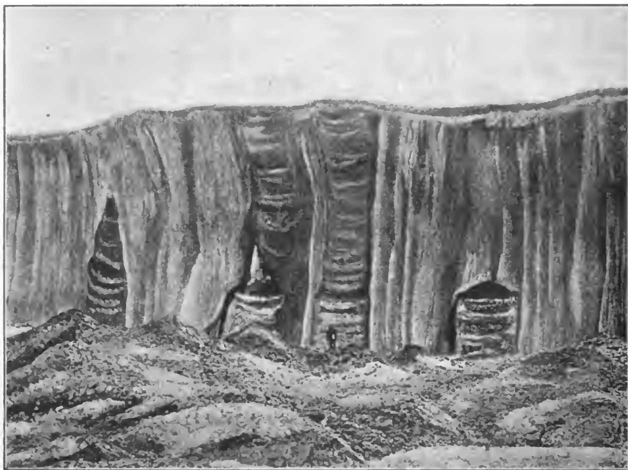
Die fossilen Eislager Neusibiriens und ihre Beziehungen zu den Mammutleichen.

Von Dr. Oscar Eberdt.

(Fortsetzung von Seite 152.)

Im Laufe des Sommers — auch diese hohen Breiten haben ja einen Sommer — thauen nun in Folge der Sonnenwärme diese Profile zum Theil ab, und die Küste tritt weiter ins Land zurück. Dann fallen Erdmassen von verschiedener Grösse mit lautem Plätschern herunter, um, nach einer Schilderung von Bunge, unten als dicker

Abb. 106.



Wand eines fossilen Gletschers.

Brei gleich einem Lavastrom über den gefrorenen Boden hinweg dem Meere zuzuströmen, während das durch das Schmelzen des Eises gebildete Wasser, zu kleinen Bächen vereinigt, in tief einschneidenden Betten brausend dahinströmt.

Eine vortreffliche Illustration zu dieser kurzen Skizze liefern die Abbildungen 105 bis 107, welche in der Richtung von Ost nach West fortlaufend das Steilufer der Südküsten der Grossen Ljächow-Insel veranschaulichen. Betrachten wir zunächst Abbildung 105 und 106. Hier ist die sichtbare Eiswand gegen 50 bis 60 Fuss hoch,

fällt lothrecht ab und hängt in ihrem oberen Theile stellenweise über. Die senkrechte Streifung auf dem Eise ist durch das in Folge des Thauens hinablaufende Wasser hervorgerufen. Die oberste dunkle Schicht hat etwa eine Mächtigkeit von zwei Fuss und besteht entweder aus Torf oder direct aus der heutigen Vegetationsschicht, welche trotz ihrer geringen Mächtigkeit dennoch etwa siebzig von Bunge dort gesammelten Blüthenpflanzenarten, ja sogar vereinzelt Lärchenbäumen die Existenz ermöglicht. Die beiden dunklen Längsstreifen in der Mitte von Abbildung 106, vielmehr so aufzufassen, dass die Eisfläche an manchen Stellen riss und klüftete und von Spalten durchsetzt wurde. Diese Risse und Spalten wurden nun entweder durch angeschwemmten, oder durch den Wind herbeigeführten und später gefrierenden Lehm und Sand bis oben angefüllt, oder aber die Spalten schlossen sich schon wieder, als sie erst zum Theil gefüllt waren. Auf Abbildung 107, welche das Abschmelzen und die Umwandlung der Steineisprofile darstellt, ist die Eiswand in einem Halbkreis in das Land zurückgetreten und bildet

Abb. 107.



Abthauende Wand eines fossilen Gletschers.

welche, nur von einer schwachen Eisschicht getrennt, das Eis in seiner ganzen Mächtigkeit durchsetzen, sind Einsenkungen des oberen Horizontes. Rechts und links ist noch je ein solcher Streifen sichtbar, der aber den Kopf der Eisschicht nicht erreicht. Wären nur diese beiden letzten Streifen vorhanden, so könnte ein Nichteingeweihter wohl zu der Ansicht gelangen, dass diese aus horizontalen Lehmschichten bestehenden Erdstreifen die primäre, das Eis die secundäre Bildung sei. Dies ist aber durchaus nicht der Fall; die Entstehung der Streifen ist nun die Wand eines Kessels, dessen Boden mit einer Anzahl kegel- und pyramidenförmiger Hügel, den sogenannten Baidsharachs, bedeckt ist; es sind die Reste der oben erwähnten geschichteten Lehmmassen in den Spalten im Eis, die stehen geblieben sind, nachdem das Eis rundum geschmolzen war.

Zwei andere Punkte der Steilküste der grossen Ljächow-Insel zeigen uns die Abbildungen 108 und 109. Hier ist das Eis des unteren Horizontes zwar von bedeutend geringerer Mächtigkeit, als an den vorhin beschriebenen Steilwänden, denn

es beträgt hier, so weit es entblösst ist, nur etwa zehn Fuss, während allerdings eben so viel vom Fusse der Eiswand bis zum Meeresspiegel

Abb. 108.



Schichten mit *Alnus fruticosa* über fossilen Eismassen.

durch herabgerutschte Erdmassen verdeckt sind. Die beiden Stellen bildet von Toll aber auch aus anderen Gründen ab. Hier ist nämlich im Gegensatz zu Abbildung 105 bis 107 der obere

Abb. 109.



Schichten mit *Alnus fruticosa* über fossilen Eismassen.

Horizont ziemlich stark entwickelt und erreicht eine Mächtigkeit bis zu $3^1/_2$ m, was namentlich Abbildung 109 deutlich zeigt, während es dort nicht mehr als zwei Fuss waren. Die Schichtenfolge in diesem $3^1/_2$ m mächtigen Hangenden war von oben nach unten folgende: 1. eine aus gepressten Wassermoosen u. A. zusammengesetzte Torfdecke; 2. eine gefrorene, sandige Lehmschicht mit *Alnus fruticosa, Salix sp.*, einer *Scapula* von *Lepus sp.*; 3. eben solche Schichten mit *Pisidium sp.* und *Valvata sp.*

Aus dem überraschenden Funde von *Alnus fruticosa*, die so schön erhalten ist, dass die Blätter an den Zweigen der Bäume noch fest haften und ganze Trauben von Blüthenzapfen vorhanden sind, dass die Rinde der Stämme und Zweige noch völlig intact ist und ganze Stämme nebst Wurzeln in einer Länge von etwa 15 bis 20 Fuss aus dem Profil hervorragen, wie man auch auf den beiden Abbildungen sehen kann, geht nun auf das schlagendste hervor, dass „hier auf der grossen Ljächow-Insel unter 74° n. Br. zu der Zeit eine Vegetation herrschte, die heute vier Grade südlich auf dem Festlande ihre Nordgrenze erreicht, und dass diese Reste keineswegs von weither angeschwemmt sein konnten, sondern hier an Ort und Stelle gewachsen waren“.

Auf Grund der Untersuchungen bezüglich der Structur der Steineismassen kommt nun von Toll zu dem Schluss, dass das Steineis der Neusibirischen Inseln nichts anderes denn Gletschereis ist. Die Eismassen haben, wie Abbildung 110 zeigt, Kornstructur, und zwar ist das Korn kleiner als das der alpinen Gletscher; ja, es kann sogar völlig verschwinden, wie ja auch Drygalski in Grönland Gletschereis fand, das noch keine Kornbildung aufwies. Er bezeichnete dies als Schnee-Eis im Gegensatz zu allem übrigen, bei dem die Kornstructur deutlich ausgeprägt war. Auf das Wachsthum des Kornes resp. die geringe Ausprägung desselben überhaupt bei den Steineismassen Neusibiriens, ist ausserdem jedenfalls die dortige arktische Kälte nicht ohne Einfluss geblieben. In den in Rede stehenden Steineisbildungen haben wir also die Residua

eines todten und fossilen Gletschers vor uns, den letzten Rest einer Glacialzeit, deren Spuren sich bis weit in das sibirische Festland hinein verfolgen lassen. Allerdings haben unsre Gletscher keine Obermoränen, aber das findet man ja bei anderen arktischen Gletschern auch, und in Bezug auf die Endmoränen bleibt eben nur die Annahme übrig, dass sie heute entweder vom Meere bedeckt oder von ihm entblösst sind. Jedenfalls sind sie ausserhalb der Ljächow-Insel zu suchen, denn die Gletscher müssen, nach den Erosionserscheinungen zu schliessen, früher einen weit grösseren Umfang denn heute gehabt haben.

Bezüglich des Vorkommens des Steineises herrscht eine grosse Gesetzmässigkeit. Es fehlt in dem Gebiete der grossen Transgression des Eismeeres zur Quartärzeit, nämlich westlich und östlich vom unteren Jenissei bis hinauf in das Taimyrland. In diesen Gebieten bilden die von dieser Transgression herrührenden marinen Ablagerungen das Liegende der quartären Süsswasserbildungen, in denen sich Mammutreste finden. Aber in dem Gebiete, das in Folge seiner Höhe von dem quartären Meere nicht bedeckt werden konnte, bei der Lenamündung, auf der Halbinsel Bykow und den erwähnten Neusibirischen Inseln, fehlen die marinen Ablagerungen; dafür aber finden sich die beschriebenen Eismassen, die Residuen einstiger Vergletscherung, und bilden den unteren Horizont der Quartärlager mit Mammutresten. Es folgt hieraus, dass also die marinen Ablagerungen und unsre fossilen Gletschermassen als gleichalterig angesehen werden müssen.

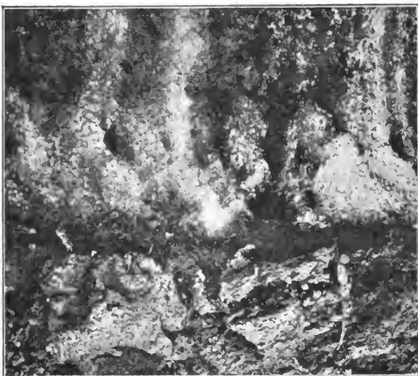
(Schluss folgt.)

Eine neue Bogenlampe mit langer Brenndauer.

Elektrisches Bogenlicht entsteht bekanntlich beim Uebertritt eines starken elektrischen Stromes von der Spitze eines Kohlenstäbchens auf eine andere, von dieser durch eine Luftschicht getrennte Kohlenspitze. Da die Kohle hierbei eine Temperatur von 2000 bis 4000° annimmt, und da ferner der Sauerstoff der Luft bei der gewöhnlichen Construction der Bogenlampe ungehindert Zutritt zu der weissglühenden Kohle hat, so ist die letztere einer verhältnissmässig starken Verbrennung durch den Luftsauerstoff preisgegeben.

Um diesen Uebelstand, der ein oftmaliges Erneuern der Kohlenstäbchen nöthig macht, zu vermeiden, bauen Drake & Gorham in London, eine neue Gleichstrombogenlampe, die nach ihrem Erfinder Jandus-Lampe genannt wird, und welche sich dadurch von der gewöhnlichen Bogenlampe unterscheidet, dass bei ihr der Lichtbogen von einer besonderen, kleinen Innenglocke eingeschlossen ist. Diese Glocke, welche aus Alabasterglas besteht, ist möglichst luftdicht um die beiden Kohlenstäbchen angeordnet und hat den Zweck, die Luft bis auf ganz geringfügige Mengen von der weissglühenden Kohle fernzuhalten. Die Alabasterglocke ist nochmals von einer grösseren, der gewöhnlichen Aussenglocke, umschlossen.

Abb. 110.



Kornstructur im Steineis.

Der Uebertritt des elektrischen Stromes findet mithin bei dieser Lampe in einer Atmosphäre statt, die fast sauerstofffrei zum weitaus grössten Theile aus einem Gemische von Kohlensäure und Stickstoff besteht. Thatsächlich ist man im Stande, durch diese Anordnung die Brenndauer der Kohlenstäbchen auf das Dreizehnfache der gewöhnlichen Brenndauer zu steigern, wodurch eine bedeutende Ersparniss an Kohle und Bedienungszeit erzielt wird.

Allerdings zeigen sich auch bei dieser neuen Lampenconstruction Uebelstände, besonders die ziemlich beträchtliche Lichtabsorption durch die doppelte Glasumhüllung.

Die Bildung des bekannten leuchtenden Kraters an der positiven Kohle, der das Licht wie ein Reflector nach unten wirft, findet sich bei den Jandus-Lampen nicht, vielmehr flachen sich, nach Versuchen von Körting & Mathiesen, die Enden der Kohlenstäbchen vollständig ab, und die Ausstrahlungsfläche der oberen Kohle ist bei im Uebrigen richtiger Stärke der Kohle so abnorm gross, dass der Lichtbogen dieselbe nicht decken kann und daher fortwährend herumwandert. In Folge dessen findet die Ausstrahlung des Lichtes meist nur nach einer Seite hin statt, und das Licht würde unerträglich sein, wenn nicht durch doppelte Umhüllung eine Ausgleichung durch Streuung vorgesehen würde.

Das Licht der Jandus-Lampe ist reicher an violetten Strahlen, als das gewöhnliche Bogenlicht.

Es ist hiernach nicht anzunehmen, dass die neue Construction der alten unter normalen Verhältnissen erhebliche Concurrenz machen wird, dagegen bleibt es nicht ausgeschlossen, dass unter besonderen Bedingungen, wo eine oftmalige Erneuerung der Kohlenstifte unthunlich ist, oder wo die grössere Feuersicherheit dieser doppelt umhüllten Lampe ins Gewicht fällt, die Jandus-Lampe sich als brauchbar erweisen wird.

B. [4982]

RUNDSCHAU.

Als im Jahre 1839 Theodor Schwann entdeckt hatte, dass der Körper der höheren Pflanzen und Thiere stets aus einem Zellenstaat besteht, welcher aus der Vermehrung einer einzigen Keimzelle hervorgeht, gewann man erst einen tieferen Einblick in die Organisation und Wachsthumsvorgänge dieser selbst. Man erkannte, wie die durch unaufhörliche Zweitheilung entstehenden Zellen einander unähnlich werden, indem die einen zu Haut- und die anderen zu Eingeweidezellen sich ausbilden, von den Hautzellen dann wieder die Sinneszellen sich abzweigen, während die Körperzellen einer Vielheit gesonderter Verrichtungen sich hingeben, die einen sich als Muskelzellen der Bewegung widmen, die anderen als Holz- oder Knochenzellen dem Organismus zur Stütze dienen, noch andere den vielseitigen Verrichtungen der Athmung, Verdauung und Blutbereitung sich anpassen. So entsteht ein Gemeinwesen, welches durch immer weiter getriebene Arbeitstheilung zu höheren Gesammtleistungen fortschreitet. Denn es ist ja klar, dass Zellen, die nur eine einzige Arbeit zu verrichten haben, dieselbe zuletzt mit einer höheren Vollkommenheit verrichten werden, als in ein- oder wenigzelligen Lebewesen, wo die einzelne Zelle mehrere oder alle Verrichtungen zugleich erledigen muss. Wenn jeder, der seine besondere Aufgabe erhalten hat, dieselbe pünktlich und gut erfüllt, so muss eine vollkommene Harmonie entstehen, und die Gesammtheit wird sich gut dabei stehen.

Nun geht das aber doch nicht ganz so friedlich ab, wie man denken sollte, denn es dringen heimtückisch fremde Einflüsse in den Körper, einzellige Pilze (Bakterien) und Thierchen, die darin auf Kosten der Nährstoffe des Körpers zu leben und sich ins Unendliche zu vermehren streben, und zur Abwehr dieser bösen Dämonen bedarf der Zellenstaat einer besonderen Art von Zellen, die man auch als Polizei- und Soldatenzellen bezeichnen könnte. Es sind die weissen Blutkörperchen (Leukocyten), welche nicht die fest umgrenzte Gestalt der rothen Blutkörperchen besitzen, die als Scheibchen erscheinen, sondern den sogenannten Wurzelfüsslern gleichen, jenen einzelligen Urwesen, die mittelst beliebig ausstreckbarer und einziehbarer Schleimfortsätze sich schwimmend und kriechend bewegen. Es ist ein seltsamer Anblick im thierischen und menschlichen Blute unter den rothen Scheiben, die immer mit dem Strome schwimmen, diese weissen Gestalten zu erkennen, die ihren eigenen Weg gehen, wie selbständig im Blute lebende Thiere, und dabei beinahe gar keine Hindernisse kennen, denn man weiss seit fünfzig Jahren, dass selbst die festen Wandungen der Adern für sie kein Hinderniss bilden; sie gehen durch die feinsten Poren hindurch, indem sie sich „dünne machen“, den Leib lang strecken wie ein Aal und drüben wieder ihre gewöhnliche rundliche am Rande gezackte Gestalt annehmen. So können sie überall hingelangen, wo ihre Anwesenheit nöthig ist.

An diesen weissen Blutkörperchen, von denen etwa einer auf 350 rothe Blutkörperchen kommt, machte der Zoologe Metschnikow, der damals Professor in Odessa war und jetzt im Pariser Pasteurschen Institute eine leitende Stellung einnimmt, 1884 eine merkwürdige Entdeckung. Während man bisher nur wusste, dass sie bei Verwundungen und Entzündungen in Menge nach den angegriffenen Stellen hinwandern, sah er, dass sie in den Körper eindringende Bakterien und andere Krankheitserreger umringen, gleichsam verschlingen und unschädlich machen, so dass dieselben zunächst einen Kampf mit den weissen Blutzellen zu bestehen haben, und wenn sie nicht allzu zahlreich kommen, gewöhnlich unterliegen und vernichtet werden. Gelingt dies nicht, so erkrankt der Körper, und was wir Krankheit nennen, ist in vielen Fällen das Kampfaufgebot gegen solche Eindringlinge, welches alle disponiblen Kräfte in Anspruch nimmt, aber eigentlich einen Heilversuch darstellt. Die grosse Zahl der Leukocyten, die sich an Wund- und Entzündungsstellen einfinden, hat wahrscheinlich die Bedeutung, dass sie dort gegen fremde Eindringlinge eine grosse Schlacht zu schlagen haben. Metschnikow studirte diese Erscheinungen zuerst an der sogenannten Hefekrankheit der Wasserflöhe, dann aber bei Infectionskrankheiten der höheren Thiere, namentlich bei Milzbrand, und stellte darauf seine Lehre von den Fresszellen (Phagocyten) auf, in welcher er diesen Bestandtheilen des Blutes und gewisser Drüsen die Wahrnehmung der Sicherheits- und Sanitätspolizei im Körper zuschreibt.

Wenn man fragt, woher diese immer kampfbereiten Schaaren stammen, so erfahren wir, dass die Milz und gewisse Drüsen ihr Hauptquartier bilden, obwohl sie überall im Blute und im Körper auftreten. Einige Forscher glauben, dass im Besonderen die Mandeln eine wahre Fabrik dieser Zellen darstellen, um die schädlichen Körper, welche zu den Bronchien und Lungen vordringen wollten, gleich am Eingange abzufangen. Doch scheinen die Epithelzellen vieler inneren Schleimhäute, z. B. auch die des Magens, dieselben Fähigkeiten der Vernichtung von Lebensfeinden durch Auffressen zu haben. Sie sind dort vielleicht auch noch nöthiger als im Blute, wo sie bekanntlich nach den Entdeckungen von Hans Buchner (1889) durch die bakterientödtenden Eigenschaften des Blutwassers Unterstützung erhalten. Man wusste übrigens seit lange, dass die bakterientödtenden Eigenschaften des

Blutes durch gewisse schwächende Einflüsse, wie Hunger, zehrende Krankheiten u. s. w., herabgemindert werden, und spricht daher schon im gewöhnlichen Leben von Personen, die ihre Widerstandskraft gegen gewisse Ansteckungskrankheiten verloren haben, und daher die ersten sind, welche solchen Epidemien unterliegen. Herr London hat diese Verhältnisse im Laboratorium Lonkianow soeben genauer studirt und der Pariser Akademie im August d. J. darüber lehrreiche Mittheilungen gemacht. Er fand unter Anderem, dass Fasten die bakterientödtende Kraft des Blutes sehr schwächt, und dass bei Kaninchen, die er zehn Tage fasten liess, die bakterientödtende Kraft des Blutes ganz aufgehört hatte, sich aber alsbald wieder einstellte, wenn die Thiere durch gute Fütterung wieder auf ihr normales Gewicht gebracht worden waren. Es schien ihm, wie schon früher Fodor, dass auch eine leichte Erhöhung des Alkaligehalts im Blute durch wiederholte Einführung kleiner Mengen von Natronbicarbonat-Lösung die bakterientödtende Kraft des Blutes erhöhte. Augenscheinlich aber wird das beste Mittel Kräftigung der ganzen Körperconstitution, gute Ernährung und sogenannte Abhärtung bleiben.

Ueber diese Verhältnisse hat Professor Hans Buchner (München) auf der diesjährigen Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte sowohl in einer der allgemeinen Sitzungen, wie in den Sectionssitzungen der Hygiene-Abtheilung Mittheilungen über höchst wichtige neue Entdeckungen in seinem Laboratorium gemacht. Es wurden dort neue Versuche nach der bekannten Metschnikowschen Capillarmethode angestellt, die darin besteht, dass ein sterilisirtes, an einem Ende zugeschmolzenes Capillarröhrchen mit einer chemischen Substanz gefüllt wird, von der man wissen will, ob sie die Leukocyten anlockt oder abschreckt. Bringt man z. B. ein solches Rohr mit etwas Weizenkleber, der die Leukocyten anlockt, mit dem offenen Ende so in den Körper, dass die Gewebeflüssigkeiten in das Rohr eindringen können, so findet man es bald mit Leukocyten erfüllt; sie lassen sich so aus dem Körper herausnehmen und in einem Probirglase, worin sie stundenlang weiter leben, auf andere Reize prüfen. Der Assistent Buchners, Dr. Martin Hahn, fand hierbei, dass die weissen Blutkörperchen auch die nächste Ursprungsstätte der Schutzstoffe (Alexine) des Blutwassers sind, mit dem man heute bereits mannigfache durch Bakterien und andere niedere Lebewesen erzeugte Ansteckungskrankheiten wirksam zu bekämpfen gelernt hat. Nach Buchners Versuchen versagte die Schutzwirkung der Alexine gegen Bakterien, sobald schon genügende Zersetzungsproducte der Bakterien im Blute vorhanden sind. Der Sieg verbleibt also auch hier der Uebermacht.

Es würde demnach bei solchen Anfällen eine künstliche Vermehrung der Leukocyten im Blute anzustreben sein, um dadurch die bakterientödtende Kraft des Blutes zu erhöhen, und über dahinzielende Versuche berichtete Dr. Martin Hahn auf derselben Versammlung. Als solche Mittel zur Vermehrung der Leukocyten im Thierblute wurden lösliche, eiweissartige Stoffe, wie Albumose, Nucleïn u. A., die den Geweben einverleibt werden können, ermittelt. Durch solche Stoffe gelang es manchmal, die Leukocytenzahl im Blute zu verdoppeln, namentlich bei Hundeblut, welches dann im Probirglase noch stärkere bakterientödtende Kräfte zeigte, als gewöhnliches Hundeblut, obwohl dieses schon an sich so widerstandskräftig gegen Bakterien ist, dass ein Hund nicht leicht durch Bakterien-Einimpfung zu tödten ist. Vergleichende Versuche am lebenden Thier liessen sich daher nicht anstellen. Beim Menschen stiess diese Anreicherungsmethode auf Schwierigkeiten, doch zeigte sich, dass hier Tuberkulin-Einspritzung die Leukocyten vermehrt. Vielleicht eröffnen sich durch Verfolgung dieses Weges weitere Heilerfolge.

Seit einer Reihe von Jahren hat man aber noch von einem anderen Kampf der Zellen gesprochen, den diese Elementarorgane des Körpers gegen einander führen, der also eine Art Bürgerkrieg darstellt. Hierbei handelt es sich jedoch um eine ganz andere Erscheinung, die mit dem Kampf der Pflanzen und Thiere ums Dasein eine gewisse Aehnlichkeit darbietet und auch dieselben Ergebnisse, den Fortschritt der Organismen, fördert. Wenn die Zellen des Körpers stets in vollkommenster Harmonie und in einem unstörbaren Gleichgewicht mit einander arbeiteten, so wäre auch eine Verbesserung der Organisation nach keiner Richtung möglich. Nun aber wissen wir, dass die äusseren Lebensverhältnisse, die sich theils von selbst oder auch, wenn die Lebewesen wandern, verändern, letztere nöthigen, sich neuen Lebensbedingungen anzupassen. Die einen Thiere müssen z. B. die Vorderfüsse mehr anstrengen, um in der Erde zu graben oder stärkere Beutethiere festzuhalten, andere hingegen ihre Hinterbeine, um bei der Verfolgung weitere Sprünge machen zu können. Hierbei werden nun bestimmte Gliedmaassen und Muskeln mehr in Anspruch genommen als andere, ihre Zellen müssen stärker arbeiten und sich daher auch besser ernähren, sie ziehen also einen Hauptantheil der dem Ganzen erreichbaren Nahrung an sich, nehmen dabei zu und wachsen auf Kosten anderer, die weniger in Anspruch genommen werden. Die letzteren können schliesslich, wenn sie dem Körper keinerlei Nutzen mehr gewähren, zum vollkommenen Verschwinden gebracht werden; das Rudimentärwerden und Zurückgehen nicht mehr gebrauchter Organe, z. B. der Augen bei Höhlenthieren u. s. w., beruht auf einer solchen Nahrungsentziehung.

Dieser innere Vorgang, welcher zuerst von Professor Wilhelm Roux studirt und (1881) als der Kampf der Theile im Organismus bezeichnet wurde, braucht also eben so wenig wie der äussere Kampf ums Dasein die Formen eines wirklichen Kampfes anzunehmen, er kann als blosser Nahrungswettstreit ausgefochten werden, wobei die nicht mehr arbeitenden Zellen auch keinen trophischen Reiz mehr ausüben, d. h. keine Nahrungsstoffe anziehen können. Man kann diesen Vorgang schon bei äusseren Verletzungen sehr schön in Thätigkeit sehen, wenn z. B. ein Knochenbruch erfolgt und derselbe nicht völlig grade geheilt wird. Die Knochen enthalten bekanntlich nach H. Meyers schöner Entdeckung ein inneres Stützgebälk, dessen Fasern und Plättchen genau in denselben Druck- und Zuglinien angeordnet sind, wie sie ein Ingenieur bei seinen mechanischen Constructionen, z. B. einer Eisenbahnbrücke, berechnet und ausführt, d. h. so, wie sie den an den Knochen gerichteten Druck- und Zugansprüchen am besten entsprechen. Wird nun in Folge der Schiefheilung des Stützknochens die Inanspruchnahme verändert, so sieht man die alten Knochenverbindungen sich lösen und neue, den veränderten Anforderungen entsprechende sich bilden, so dass nach einiger Zeit die ganze innere Architektur des Knochens eine andere geworden ist. Die darin vor sich gegangene functionelle Anpassung beruht aber auf dem Kampf der Knochenzellen, dieser scheinbar starren und todten Elementartheile, um Ernährung.

Auch ein solcher Kampf unter den Zellen desselben Körpers kann aber mitunter Formen annehmen, die

lebhaft an den acuten Kampf der Phagocyten mit den fremden Eindringlingen erinnern. Viele Thiere brauchen z. B. in ihrer Jugendperiode Organe, deren sie im Alter nicht mehr bedürfen, und die sie deshalb, wie man sagt, abwerfen. Die Frösche sowohl wie gewisse Seescheiden (Ascidien), welche im Alter festwachsen, haben als Larven ansehnliche Ruderschwänze, und es giebt Frösche, bei denen dieser Ruderschwanz der Larve so gross ist, dass der erwachsene Frosch nach seinem Verlust erheblich kleiner wird, als seine Larve. Aehnliches findet bei der Verwandlung gewisser Insektenlarven statt. Um nun den damit verbundenen Verlust guten Muskelfleisches zu vermindern, bilden sich nach den Beobachtungen von Metschnikow und Kowalewsky in dem Körper solcher Thiere eine Menge Blutzellen zu Fresszellen (Phagocyten) um, welche die Substanz solcher überflüssig werdenden Theile gierig verzehren, nach anderen Theilen des Organismus schaffen und sie somit für denselben retten. Das Märchen von dem Bären, der im Winterschlaf an seinen Klauen saugen sollte, wird hier zur Wirklichkeit; die eine Hälfte des Thieres frisst die andere auf. Wir sehen also, dass die Anschauung der höheren Organismen als Gemeinwesen aus Zellen, die sich einer gewissen Selbstständigkeit erfreuen und nicht einmal immer gute Nachbarschaft halten, in einem gewissen Umfange wohl berechtigt ist. ERNST KRAUSE. [5001]

* * *

Ein neuer Bleistift. Bekanntlich ist das Holz der floridanischen Ceder das einzige, welches sich für die Fabrikation der Bleistifte eignet. Selbst das sonst wegen seiner Weichheit und Gleichmässigkeit so geschätzte Lindenholz steht für diesen Zweck so sehr hinter dem Cedernholz zurück, dass es nur für ordinäre Bleistifte Verwendung finden kann. Obgleich nun Florida ein grosses Land und mit Urwald noch dicht bestanden ist, so ist doch bei der in Amerika beliebten rücksichtslosen Ausbeutung der Wälder ein allmähliges Knappwerden des Cedernholzes zu befürchten, und zwar um so mehr, als die Ceder bezüglich ihres Standortes sehr wählerisch ist und nur an den sumpfigen Ufern der grossen Ströme gedeiht, was auch die Aufforstung der Bestände sehr erschweren würde, selbst wenn man sich zu einer solchen über kurz oder lang entschliessen wollte.

Unter diesen Umständen ist eine Erfindung beachtenswerth, welche neuerdings auf den Markt gekommen ist und neben der Ersparniss an Cedernholz auch noch das für sich hat, dass sie das Spitzen der Bleistifte, wobei sich bekanntlich viele Leute merkwürdig ungeschickt anstellen, überflüssig macht. Der neue Bleistift, welcher von der Blaisdell Pencil Co. in London unter Patentschutz in den Handel gebracht wird, sieht äusserlich einem gewöhnlichen, in Holz gefassten Bleistift vollkommen ähnlich, aber die Umhüllung des Stiftes besteht bei ihm nicht aus Holz, sondern aus zähem Papier, welches in mehreren Lagen um den Stift herumgewickelt ist, bis derselbe die Dicke eines gewöhnlichen Bleistiftes erlangt. Dieses Papier ist vor dem Umwickeln durch schräge Schnitte eingekerbt. Soll nun der Bleistift angespitzt werden, so genügt es, die äusserste Papierlage bis zu einer angegebenen Marke einzureissen. Es wickelt sich dann, der schrägen Kerbe folgend, ein schmaler Papierstreifen von dem Stift ab, während der Rest der Umhüllung in Kegelgestalt stehen bleibt. Dabei wird natürlich ein frisches Stück des inneren Schreibstiftes blossgelegt, welches genau so lang ist, wie die Breite des abgewickelten Papierstreifens. Die auf diese Weise erhaltene neue Spitze ist von so vollkommener Kegelgestalt, wie sie an einem Holzstift nur durch Abdrehen, niemals aber durch Anschärfen mit dem Messer erhalten werden kann. S. [4947]

* * *

Den Vorübergang eines Meteors vor der Mondscheibe beobachtete Professor William Brooks, Director des Smith-Observatoriums zu Geneva (New-York) in der Nacht vom 21. zum 22. Juni d. J., als der Mond nahezu voll erschien. Er sah plötzlich einen runden dunklen Körper von Osten nach Westen langsam vor der Mondscheibe vorüberziehen, so dass der Vorbeigang drei bis vier Secunden dauerte. Es konnte sich nur um ein Meteor handeln, welches ausserhalb unserer Atmosphäre (weil es sonst in Gluth gerathen sein müsste) vorbeizog. Es zeigte einen scheinbaren Durchmesser von einer Minute, doch lässt sich danach, da man seine Entfernung nicht kennt, nichts über seine Grösse aussagen. Zum ersten Male wurde ein solcher Vorübergang auch an der Sonnenscheibe am 22. August dieses Jahres Mittags beobachtet, und zwar durch den amerikanischen Astronomen Gathmann. Das Meteor brauchte die Zeit von acht Secunden, um über die Sonnenscheibe vorüberzuziehen, und aus den vorhandenen Daten berechnet Gathmann seine Entfernung von der Erde auf 1600 km und seinen Durchmesser auf 72. Bei Veröffentlichung dieser Angaben weist C. Müller in Nymwegen darauf hin, dass er schon 1892 eine derartige Beobachtung veröffentlicht habe, und Professor Oudemans in Utrecht glaubt am 13. September 1895 einen Meteorschwarm vor der Sonne gesehen zu haben. Von anderer Seite wurde diesen Beobachtungen das Bedenken entgegengehalten, dass es sich bei diesen Wahrnehmungen um Wandervögel handeln könne, die bekanntlich mit Vorliebe des Nachts ziehen und oft in grossen Höhen fliegen. Chapman sah in einer Septembernacht von 8 bis 11 Uhr nicht weniger als 262 Vögel vor der Mondscheibe vorüberziehen, und da die Wanderung in mittleren Breiten im Februar beginnt und erst Mitte Juni schliesst, dann aber bereits am 1. Juli wieder beginnt und bis zum December dauert, ist der Astronom vor solchen „geflügelten Meteoren", den wahren Repräsentanten der alten Phönixsage, welche Professor Seyffarth bekanntlich auf die in langen Zwischenräumen stattfindenden Frühlings-Vorübergänge des Mercur vor der Sonnenscheibe deutete, eigentlich nur im Januar sicher. E. K. [4988]

* * *

Die Verwendung künstlicher Seide. Die ersten, zum Theil recht überschwänglichen Hoffnungen, welche man Anfangs auf die allgemeine technische Verwerthbarkeit der künstlichen Seide gesetzt hatte, erfüllen sich nicht, und man muss jetzt zufrieden sein, wenn wenigstens einige Industriezweige sich des Kunstproductes annehmen und es zu Ehren bringen. So haben die Aargauer Strohhutfabriken angefangen, die künstliche Seide für die Sommerhütefabrikation nutzbar zu machen.

Zu diesem Zwecke wird die künstliche Seide zu schmalen Bändchen verarbeitet und mit einer unlöslichen Gelatine überzogen, wodurch sie ein dem Stroh ähnliches Aussehen gewinnt; die Bändchen werden dann zu Borten verflochten und aus diesen die Hüte zusammengenäht.

Die neue Industrie bedient sich hierbei in erster Linie des Fabrikates der im vergangenen Jahre in Zürich gegründeten Fabrik, die nach dem Dr. Lehnerschen

Verfahren arbeitet, und die das Verfahren, künstliche Seide aus einem Gemisch einer Lösung von Nitrocellulose in Methylalkohol und Aether und von gereinigten Seidenabfällen in concentrirter Essigsäure herzustellen, von Dr. Lehner — wenn wir nicht irren — für 600 000 M. erwarb.

Wer Gelegenheit gehabt hat, künstliche Seide zu sehen, wird verstehen, dass die auf diese Weise hergestellten Hüte die gewöhnlichen Strohhüte durch ihren Glanz bei Weitem übertreffen. In ganz besonderem Maasse gilt dies von der gefärbten Waare, da die mit den leuchtenden künstlichen Farbstoffen unsrer so hoch entwickelten Theerfarben-Industrie gefärbte künstliche Seide an prachtvollem Lüster gefärbtes Stroh weit hinter sich zurücklässt, ja sogar die natürliche Seide überragt.

Und so werden wir denn auch wohl bei uns in der kommenden Sommersaison unsre Damenwelt mehr noch als in der vergangenen mit diesem neuen Erzeugnisse geschmückt sehen.

Auch die Posamentier-Industrie hat sich der künstlichen Seide zur Herstellung von Franzen, Kordeln und Quasten bemächtigt, die sich durch ihren Glanz und ihre in der Natur des Kunstproductes bedingten Steifheit des Fadens vor den aus der natürlichen Seide gefertigten Artikel auszeichnen. A. B. [4978]

* * *

Die Wassermenge des Erdballs hat Dr. Karsten nach dem gegenwärtigen Stande unsrer Forschungen berechnet und er kommt dabei zu folgenden Zahlen:

	Oberfläche qkm	Tiefenmittel m	Inhalt cbm
Grosser Ocean . . .	161 137 000	4083	685 000 000
Atlantischer Ocean	79 776 000	3763	300 000 000
Indischer Ocean . .	72 536 000	3650	265 000 000
Nördliches Eismeer	12 563 000	818	10 000 000
Südliches Eismeer .	15 630 000	1500	23 000 000

Alle inneren Meere zusammengenommen haben eine Ausdehnung von 30 748 000 qkm, eine mittlere Tiefe von 1060 m und ein Volum von 32 500 000 cbm. Die Gesammtheit aller Meere des Erdballs erhebt sich also auf 3 679 000 000 qkm Oberfläche und 1 286 000 000 cbm Inhalt. Alle daraus hervorragenden Erdmassen in die Fluthen geschüttet, würden nur ein Zwanzigstel ihrer Tiefen ausfüllen. [4090]

* * *

Ein schwarzer Diamant von ausserordentlicher Grösse wurde von H. Moissan der Akademie der Wissenschaften von Frankreich in einer der letzten Sitzungen vorgelegt; sein Gewicht betrug 3000 Karat gleich 630 g, und sein Werth wird auf 200 000 Franken angegeben. Der Diamant wurde vor einigen Monaten von einem Bergarbeiter in Bahia, Brasilien, gefunden; nach den gesetzlichen Bestimmungen muss der Finder ein Viertel des Werthes des Fundstückes an den Eigenthümer des Bodens, auf dem der Diamant gefunden wurde, entrichten, ausserdem eine gewisse Gebühr an den Staat.

Seiner Farbe wegen kann der Diamant nicht als Schmuck verwerthet werden, er soll vielmehr in kleinere Stücke zerschlagen werden und zu Bohrungen in harten Gesteinen Verwendung finden.

Die ausserordentliche Grösse dieses Diamanten erhellt daraus, dass die bisherigen bekannten grösseren Exemplare ca. 1700, 800 und 600 Karat wiegen. α. [4979]

* * *

Das kälteste Land der Erde dürfte unter den dauernd bewohnten das Gebiet von Werchojansk in Ostsibirien sein, woselbst das Thermometer zuweilen bis unter —68° sinkt und die mittlere Januar-Temperatur —45° beträgt. Man sollte ein so kaltes Land für eine Wüste halten, allein das Gebiet wird von nahezu 10 500 Menschen bewohnt, die zu den verwandten Stämmen der Lamuten und Jakuten gehören. Nach den Angaben, welche Herr Sergius Kowalik unlängst in den Schriften der Geographischen Gesellschaft von Jrkutsk über dieses Gebiet veröffentlicht hat, ist jene starke Winterkälte selten empfindlich, da die Luft ruhig und sehr trocken zu sein pflegt. Nur im Frühjahr giebt es grosse und schreckliche Stürme. Der Sommer bietet sehr auffallende Erscheinungen, und schon im Mai steigt das Thermometer zuweilen auf +30°, während es in der Nacht friert. In der zweiten Hälfte des Sommers fallen sehr reichliche Regengüsse, die oft Ueberschwemmungen hervorrufen.

Der Pflanzenwuchs ist sehr ärmlich, da Bäume beinahe gänzlich fehlen und nur Wiesen und Weiden vorhanden sind. Die Bevölkerung widmet sich neben der Jagd auf Pelzthiere und dem Fischfange im Besonderen der Viehzucht. Um eine kleine Familie zu ernähren, bedarf man etwa acht Kühe, von denen vier im Sommer und zwei im Winter gemolken werden. Daneben werden Renthiere gehalten; das Vieh wird im Winter mit trockenem Heu ernährt. Milch und Hasen bilden die Hauptnahrung und eine Art Kumiss (gegohrene Milch) das Hauptgetränk. Die Holzhäuser sind mit Lehm bedeckt und schliessen nur einen Raum ein, in welchem Menschen und Thiere zusammen hausen. Das Vieh wird auch im Winter mit eingehüllten Eutern zuweilen ins Freie geführt. Die Bewohner sind sehr gastfrei, aber auch sehr peinlich in Bezug der sich selbst und dem Gaste zu erweisenden Ehren, z. B. was den Platz am Tische betrifft. Niemand erwartet das hier beobachtete Ceremoniell in einem so armen Lande. [4902]

BÜCHERSCHAU.

Andés, Louis Edgar. *Papierspecialitäten*. Weiss, Julius. *Die Galvanoplastik*. Husnik, Jacob. *Die Zinkätzung*. Wien, A. Hartleben's Verlag.*)

Im Vorstehenden zeigen wir wiederum das Erscheinen von drei Bänden der bekannten Hartlebenschen technologischen Bibliothek an. Diese Bände tragen vollständig das eigenthümliche Gepräge der Hartlebenschen Sammlung an sich, indem sie ebenfalls wie alle früheren, zwar in einfachem und anspruchslosem Gewande, eine grosse Fülle von Stoff zusammentragen, andererseits aber auch in vollster Kritiklosigkeit das Werthvolle mit dem Werthlosen zusammenwerfen. Das Streben der Verlagsbuchhandlung, auch solche Zweige der Technik litterarisch zu behandeln, welche bisher vernachlässigt worden sind, ist lobend anzuerkennen, und es ist eine Thatsache, dass man über manche Dinge, welche sonst von der technologischen Litteratur ignorirt werden, bloss in der Hartlebenschen Bibliothek einigen Aufschluss findet. Es scheint uns aber gerade auf solchen Gebieten ganz besonders sorgfältige Bearbeitung des Stoffes fast noch dringender erforderlich, als bei der Behandlung viel besprochener Gegenstände, bei welchen der Leser schon durch Vergleichung mit anderen Büchern die Spreu vom

*) Die genauen Titel und Preise sind an dieser Stelle bereits mitgetheilt worden.

Weizen zu sondern vermag. Im Grossen und Ganzen gehören die drei vorstehend angezeigten Bände zu den besseren und werden denjenigen, welche sich für die von ihnen behandelten Gegenstände interessiren, zweckentsprechende Aufschlüsse zu liefern im Stande sein. [5032]

* * *

Meyers *Konversations-Lexikon*. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzl. neubearb. Aufl. Mit ungefähr 10000 Abb. im Text und auf 1000 Bildertaf., Karten und Plänen. Dreizehnter Band. Nordseekanal bis Politesse. Lex.-8°. (1060 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M.

In ungestörter rascher Folge fährt Meyers Konversations-Lexikon fort zu erscheinen und liefert damit den Beleg für die Vorzüglichkeit der Organisation, welche für die Herausgabe dieses Werkes ersonnen worden ist. Dass eine solche, und zwar eine sehr umfassende und ins Einzelne gehende, für diesen Zweck erforderlich war, muss jedem klar werden, der Band auf Band des Werkes durchsieht und bei der Fülle des gebotenen Materials auch den Gesichtspunkt nicht ausser Acht lässt, dass die Einhaltung einer gewissen Gleichmässigkeit der Darstellung für ein Konversations-Lexikon besonders wichtig ist. Gerade in dieser Beziehung leistet Meyers Konversations-Lexikon, wie wir jetzt, nachdem so viele Bände uns vorliegen, mit aller Sicherheit sagen können, Hervorragendes. Die ganze Folge von dreizehn Bänden erscheint wie aus einem Guss, es liegt daher aller Grund vor, anzunehmen, dass man das gleiche Lob auch dem vollendeten Werk wird spenden können. Der vorliegende Band ist besonders reich an farbigen Tafeln, wenn auch viele derselben sich auf Gegenstände beziehen, welche unsrer Zeitschrift fern liegen, so z. B. die Abbildungen der Wappen und Orden und die zahlreichen Tafeln, welche den Artikel „Ornament“ erläutern. Es finden sich aber auch sehr schöne Tafeln aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, so z. B. diejenige, welche zum Artikel „Orchideen“ gehört, ferner die Tafel „Orientalische Fauna“, welche den Artikel „Orientalische Region“ erläutert. Durch diesen letzteren erbringt Meyers Konversations-Lexikon wieder einmal den Nachweis, dass es vollkommen bis auf die neue Zeit fortgeführt ist. Der Begriff der Wallaceschen Linie und der durch sie herbeigeführten Zweitheilung der indo-australischen Thierwelt hat sich erst seit verhältnissmässig kurzer Zeit volle Geltung verschafft und dürfte in Folge dessen selbst Manchem, sonst über eine gute naturwissenschaftliche Bildung verfügenden, noch nicht geläufig sein. Desto mehr ist es anzuerkennen, dass ein in die weitesten Kreise des Volkes eindringendes Nachschlagewerk sich Mühe giebt, solche neuen und umwälzenden Errungenschaften der Specialforschung zum Gemeingut Aller zu machen. Ueberaus reizvoll sind die Tafeln „Papageien“ und „Paradiesvögel“, sehr instructiv ferner diejenigen, welche die verschiedenen Rassen der Pferde, Pfirsiche und Pflaumen zum Gegenstande haben. Auch die Artikel „Pilze“ und „Pflanzenkrankheiten“ mit zugehörigen Farbentafeln sind, sowohl was den Text wie die zugehörigen Illustrationen anbelangt, sehr zu loben. Als wohlgelungen ist ferner der Versuch zu bezeichnen, die im Artikel „Polarisation des Lichtes“ besprochenen Erscheinungen der chromatischen Polarisation durch eine Tafel zu illustriren. Wenn auch der Glanz der farbigen Erscheinungen hinter der Wirklichkeit weit zurück bleibt, so giebt doch die Tafel dem Laien eine gute Idee von der Art des Phänomens. Weniger glücklich sind, so weit wir es beurtheilen können, die Abbildungen von Polarlichtern; dieselben vermögen weder von dem Glanz der Farben noch von der zauberhaften Zartheit schöner Nordlichter irgend welche Vorstellung zu geben. Dass in dem besprochenen Bande noch eine ganze Reihe von nicht illustrirten Artikeln von hervorragendem naturwissenschaftlichem Interesse vorhanden sind, bedarf wohl kaum der Erwähnung. WITT. [4968]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Schweiger-Lerchenfeld, A. von. *Das Buch der Experimente*. Physikalische Apparate und Versuche. Mechanische Operationen. — Naturwissenschaftliche Liebhabereien. Mit 425 Abbildgn. u. Fig. i. Text u. 1 Beilage. gr. 8°. (VIII, 392 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis gebd. 6 M.

Gautier, Arm., Prof. *Die Chemie der Zelle*. Autorisirte Uebersetzung. Mit 11 Abbildgn. 8°. (IV, 130 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 2,50 M.

Wilpert, Richard von. *Sprachheiterkeiten*. 8°. (150 S.) Berlin, Deutsche Schriftsteller-Genossenschaft. Preis 2 M.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1895. Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 51. Jahrg. III. Abth., enthaltend: Kosmische Physik. Redigirt von Richard Assmann. gr. 8°. (LIII, 686 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 25 M.

Schubert, Max, Privatdozent, Fabrikdirektor a. D. *Die Cellulosefabrikation (Zellstofffabrikation)*. Praktisches Handbuch für Papier- und Cellulosetechniker, kaufmännische Direktoren, Werkführer, sowie zum Unterricht in Fachschulen. Mit 107 Illustrationen. 2. umgearb. u. vervollst. Aufl. gr. 8°. (XI, 239 S.) Berlin, M. Krayn. Preis 5 M.

Lauterburg's *Illustrirter Abreisskalender für das Jahr 1897*. Hannover, J. C. König & Ebhardt. Allein-Vertrieb durch Reuter & Siecke, Berlin W. 8, Markgrafenstr. 38. Preis deutsche Ausgabe 1 M., österreichische Ausgabe 1,70 M.

Hoffmann, Carl. *Botanischer Bilder-Atlas*. Nach De Candolles Natürlichem Pflanzensystem. Zweite Aufl. Mit 459 farbigen Pflanzenbildern nach Aquarellen von P. Wagner und G. Ebenhusen und ca. 500 Holzschnitten. (In 18 Lfrgn.) Lieferung 15—18 (Schluss). 4°. (S. 137—194 u. Taf. 61—80.) Stuttgart, Jul. Hoffmann. Preis à 1 M.

Haller, A., Direct., u. Muller, P.-Th., Maitre. *Traité élémentaire de Chimie* à l'usage des candidats au certificat d'aptitude des sciences physiques, chimiques et naturelles et des candidats aux baccalauréats scientifiques. Chimie minérale. gr. 8°. (336 S.) Paris, Georges Carré & C. Naud. Preis gebd. 6 Fr.

— — Dasselbe. Chimie organique. gr. 8°. (205 S.) Ebenda. Preis gebd. 4 Fr.

Ilgner, Emil, Premier-Lieut. a. D. *Zwingerbuch*. Mit Abbildungen von C. von Reth. Inhalt: Zwinger-Kalender. Eintragungen für 40 Hunde mit Stammbäumen, Ausstellungs-Tabelle, Besitzwechsel-Tabelle, Registrierungs-Tabelle, Auswahl von Hundenamen, Notizen, Cassa-Conto, Alphabetisches Register. Querfolio. (144 S.) Neudamm, J. Neumann. Preis gebunden 10 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 376. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 12. 1896.

Die Glühlampe und ihre Herstellung.

Mit neun Abbildungen.

Die Anregung zu der ausserordentlichen Entwickelung, welche die Elektrotechnik im Laufe des letzten Jahrzehnts zu verzeichnen hat, ist zu einem recht beträchtlichen Theil auf die eine principielle Erfindung zurückzuführen, welche in der elektrischen Glühlampe verkörpert ist; denn erst die Schaffung dieses Apparates in einer solchen Gestalt, dass er fabriksmässig und billig hergestellt werden konnte, sicherte dem elektrischen Strom für Beleuchtung ein so ausgedehntes Anwendungsgebiet, dass von der Errichtung zahlreicher, grosser Elektricitätswerke die Rede sein konnte. Die Bogenlampe nämlich, welche auf einem etwas anderen Princip beruht, gestattet in Folge ihrer Eigenart nur Lichtquellen von sehr beträchtlicher Leuchtkraft rationell herzustellen, und somit wäre das grosse Beleuchtungsgebiet, welches aus ökonomischen Gründen kleine Lichtquellen erfordert, für die elektrische Beleuchtung verloren gewesen, wenn nicht die Glühlampe ein Mittel geboten hätte, elektrische Lichtquellen von beliebig kleiner Leuchtkraft herzustellen. Hiermit aber war für den elektrischen Strom eine sehr grosse Zahl kleiner Consumstellen gewonnen, deren Gesammtheit beträchtlich grösser ist, als das für Bogenlampenbeleuchtung in Betracht kommende Consumgebiet. Indem aber in dieser Weise die Glühlampe die Errichtung zahlreicher, grosser elektrischer Kraftstationen ermöglichte, gab sie Anregung zur Verbesserung und Vervollkommnung der den Strom erzeugenden Maschinen und weiter durch den Umstand, dass die tägliche Consumzeit für ihre Speisung eine sehr kurze ist, — Anregung zur Erzielung anderer Stromverbraucher, an welche die Maschinen der Kraftstation zu den Tageszeiten, wo die Glühlampe nicht brennt, den erzeugten Strom nutzbringend abgeben können, damit das in die Station niedergelegte Kapital auch während dieser Zeit gewinnbringend wird.

Wegen der grossen Bedeutung, welche somit der Glühlampe für die gegenwärtige Entwickelung des technischen Lebens zukommt, ist es doppelt interessant, diesen so überaus einfachen Apparat näher kennen zu lernen; wir geben deshalb nachstehend eine kurze Erläuterung seiner physikalischen Grundlage, und daran anschliessend eine Schilderung seiner Herstellung an der Hand von Bildern, welche uns in eine der grössten Glühlampen-Werkstätte führen: in jene der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin.

Wenn der elektrische Strom durch einen Draht fliesst, so wird ein Theil der elektrischen Energie in Wärmeenergie umgewandelt, und

dieser Theil ist um so grösser, je grösser der elektrische Widerstand des Drahtes ist. Der letztere, der elektrische Widerstand, ist bekanntlich verschieden gross bei Drähten aus verschiedenen Metallen, und bei Drähten aus dem gleichen Metall um so grösser, je kleiner der Querschnitt d. h. je feiner der Draht ist. Hieraus folgt dann direct, dass die von dem elektrischen Strom in einem Draht erzeugte Wärmemenge um so grösser ist, je geringer der Querschnitt des Drahtes und je grösser der Widerstand ist, den das betreffende Metall dem Strom entgegensetzt. Die aus der Elektricität erzeugte Wärmeenergie wird von dem Draht aufgenommen und bewirkt deshalb, dass die Temperatur desselben steigt. Da nun ein ganz bestimmtes Quantum Wärmeenergie erforderlich ist, um beispielsweise 1 kg Kupfer um 1° C zu erwärmen, so wird die aus der Elektricität entstehende Wärmemenge eine um so grössere Temperaturerhöhung im Draht hervorrufen, je weniger derselbe wiegt, d. h. je feiner der Draht ist.

Aus den beiden vorstehenden Betrachtungen ergiebt sich, dass ein von einem Strom von bestimmter Stärke durchflossener Metalldraht, sich um so mehr erwärmt, je dünner der Draht ist, und dass man, wenn man immer dünnere Drähte wählt, es erreichen kann, dass die durch den Strom erzeugte Wärmemenge genügt, um den Draht glühend zu machen, so dass er leuchtet. Da nun, wie schon einmal erwähnt, der elektrische Widerstand verschieden gross ist bei den verschiedenen Metallen, und z. B. bei Silber am kleinsten, etwas grösser bei Kupfer ist und viel grösser bei Eisen, so wird man den Silberdraht viel dünner machen müssen, als den Eisendraht, wenn sie beide durch einen Strom von bestimmter Stärke zum Glühen gebracht werden sollen, weil das Quantum von Elektricität, welches in Wärme umgewandelt wird, von dem Widerstand des Drahtes abhängt. Will man nun den glühenden Draht als Lichtquelle verwenden, so kommt noch Folgendes in Betracht: Die Lichtmenge, welche von einer glühenden Masse ausströmt, ist um so grösser, je grösser die leuchtende Oberfläche ist; da nun der dünne Silberdraht eine viel kleinere Oberfläche hat, als der dicke Eisendraht, so wäre es selbstverständlich viel vortheilhafter, Eisendraht zu nehmen als Silber, indem der stärkere Eisendraht viel mehr Licht aussendet, als der dünnere Silberdraht, obgleich sie von einem gleich starken Strom durchflossen werden.

Man sieht hieraus, dass es, um mittelst des elektrischen Stromes viel Licht zu erzeugen, vortheilhaft ist, den Strom durch eine Substanz mit recht grossem Widerstand zu senden. Da ausserdem noch eine Reihe von anderen Bedingungen zu erfüllen sind, auf die hier indessen nicht näher eingegangen werden soll, so nimmt man für die Glühlampenfäden nicht Drähte aus Metall, sondern aus Kohle, welche Substanz für diesen Zweck sich besonders eignet, erstens durch einen sehr hohen Widerstand, der mehrere hundertmal grösser ist, als der des Silbers, und zweitens dadurch, dass sie beim Glühen ein schönes weisses Licht aussendet.

Bevor aber der leuchtende Faden, gleichgültig ob er aus Metall oder Kohle ist, dauernd als Lichtquelle verwendet werden kann, ist eine wesentliche Schwierigkeit zu überwinden. Jedermann weiss, dass ein Stück Kohle, wenn es glühend gemacht wird, sofort verbrennt, d. h. sich mit dem Sauerstoff der Luft verbindet zu Kohlenoxyd; deshalb würde der Kohlenfaden, welcher vom Strom glühend gemacht wird, sofort verbrennen, wenn man nicht Vorkehrungen träfe, um den Sauerstoff von ihm fernzuhalten; zu diesem Zwecke umgiebt man den Faden mit einem dünnwandigen Glasbehälter, aus dem man die Luft vollständig herauspumpt, so dass der Kohlenfaden sich in einem luftleeren Raum befindet, und somit glühen kann ohne zu verbrennen.

Dies ist in kurzen Zügen die physikalische Grundlage der Glühlampe. Der Erste, welcher eine auf diesem Princip beruhende Lampe ausführte, war der Engländer Starr, der als leuchtenden Faden ein Stück sehr dünn geschliffene Retortenkohle benutzte; seine Erfindung stammt aus dem Jahre 1845. 13 Jahre später versuchte Changy auf gleichem Wege eine elektrische Lampe zu erzielen, nur verwandte er anstatt des Kohlenfadens einen dünnen Platindraht. Keine von diesen beiden Lampen erzielte indess praktischen Erfolg, und die Erfindung gerieth, wie die ähnliche des Deutsch-Amerikaners Goebel, in Vergessenheit. Erst 1873 tauchte sie wieder auf, als Lodyguine in St. Petersburg in der dortigen Akademie eine Lampe vorzeigte, welche in ihren Grundzügen mit der Starrschen Lampe übereinstimmte; auch diese blieb indessen ohne praktische Bedeutung, da sie, wie ihre beiden Vorgänger, der wichtigsten Bedingung für ihre Einführung in die Praxis, — für die Herstellung in grosser Menge geeignet zu sein, — nicht entsprach. Diese Aufgabe löste erst Edison im Jahre 1880 in befriedigender Weise; er verwandte erst wie Changy einen Platindraht, der spiralförmig gebogen war, bald aber griff er zur Kohle und benutzte Anfangs einen Streifen verkohlten Papieres, später dagegen Pflanzenfasern, namentlich Bambusfasern, welche vor dem Verkohlen hufeisenförmig gebogen wurden. Neuerdings verwendet man wegen der leichteren und billigeren Herstellung vielfach Cellulosefäden, welche ebenso wie die Pflanzenfasern verkohlt werden.

Der Glühfaden, in der luftleeren Glasbirne eingeschlossen, ob er nun aus Pflanzenfaser oder Cellulose oder einem sonstigen geeigneten Material besteht, ist dünn und brüchig, und kann somit nicht direct durch die Glaswand geführt werden;

man verwendet deshalb als Zu- und Ableitung für den Strom zwei stärkere Drähte aus Platin. Zu diesem Metall muss man trotz des hohen Preises von 1500 Mark pro Kilo aus folgendem Grunde seine Zuflucht nehmen: Aus dem oben Gesagten ersieht man, dass in den Zuführungsdrähten ebenso wie in den Glühfäden beim Durchgang des Stromes Wärme erzeugt wird, welche eine Erhöhung ihrer Temperatur bewirkt; dadurch wird auch das die Drähte direct umgebende Glas erwärmt. Nun dehnen sich bekanntlich die Körper bei zunehmender Temperatur aus, jedoch nicht alle gleich viel; Kupfer z. B. dehnt sich viel mehr aus als Glas. Würde man nun die Zuführungsdrähte aus Kupfer herstellen, so würden sie bei ihrer Erwärmung das Glas sprengen, so dass die Luft hineinströmt und den Glühfaden zerstört, und ebenso würde es gehen, wenn man Silber, Eisen oder ein anderes von den gewöhnlichen Metallen verwendete. Nur bei Platin ist die Ausdehnung bei steigender Temperatur fast eben so klein, wie bei Glas, und deshalb können nur Zuführungsdrähte aus diesem Metalle verwandt werden; da indessen noch ein Unterschied in der Ausdehnung besteht, so muss man suchen, die vom Strome hervorgerufene Temperaturerhöhung in den Zuführungsdrähten ziemlich klein zu machen. Dies erzielt man nach dem soeben Gesagten dadurch, dass man die Drähte nicht zu dünn macht, und deshalb muss man in der That Platindrähte dicker machen, als es mit Rücksicht auf das Zerreissen erforderlich sein würde.

(Schluss folgt.)

Vom Weine.

Von Nikolaus Freiherrn von Thuemen.

II.

Das Rohmaterial der Weinbereitung.

Mit einer Abbildung.

Wein im eigentlichen und engeren Sinne ist ein durch Gährung aus dem zuckerhaltigen Safte der Beere des Weinstockes gewonnenes alkoholisches Getränk, dessen Bereitung, wie wir im ersten Theile dieser Arbeit sahen, dem Menschen schon seit uralten Zeiten bekannt ist.

Die allmählige Entstehung des Weines aus dem Rohmaterial, der Traube, und dessen weitere Entwickelung ist durch eine Reihe chemischer und physiologischer Processe bedingt, deren genaue Kenntniss dem Kellerwirthe nothwendig ist, will er die Weinbereitung auf rationeller Grundlage betreiben, sie immer mehr vervollkommnen und das bestmögliche Resultat aus seiner Arbeit erzielen. Die Empirik führt auch hier nicht immer zum erwünschten Ziele, sie lässt den Kellerbesitzer namentlich in besonderen Fällen oft gänzlich im Stich, da sie meist keinen Aufschluss giebt über die Ursache vieler Erscheinungen. Andererseits aber kommt gerade auf dem Gebiete der Oenotechnik der praktischen, altvererbten Erfahrung eine ungemein grosse Bedeutung zu. Es ist der stetig fortschreitenden Forschung, obwohl sich zahlreiche tüchtigste Männer mit Eifer in ihren Dienst gestellt haben, noch nicht gelungen, über viele wichtige Punkte Aufklärung zu bieten. Wir sind z. B. auch heute noch, trotz der hoch entwickelten Chemie, weit davon entfernt, auch nur die Zusammensetzung des Rohmaterials der Weinbereitung, der Traube und des Mostes, genau zu kennen, geschweige denn uns sämmtliche der vielen verschiedenartigen Vorgänge bei der Bildung und Entwickelung des Weines einigermaassen sicher zu deuten.

So reichen sich denn Wissenschaft und Erfahrung schwesterlich die Hand und leiten den Menschen, wie auf den meisten Gebieten seiner vielgestaltigen praktischen Thätigkeit, auch bei der Bereitung des köstlichen, belebenden, Alt und Jung begeisternden Nasses, so Wein genannt.

Wie bereits erwähnt, ist die Zahl der in den Trauben enthaltenen Stoffe eine ungemein grosse; weit mehr als dreissig verschiedene Bestandtheile hat die Chemie bereits nachgewiesen, welche sich, wahrscheinlich nebst noch vielen anderen bislang unerforschten, zu einem scheinbar so einfachen Ganzen vereinigen, das wir im Herbste mit Behagen in Gestalt einer saftig-süssen Weinbeere zum Munde führen. Doch nicht alle diese vielen Stoffe sind in gleicher Menge in der Traube enthalten und für die Weinbereitung von gleich grosser Bedeutung. Wir wollen uns hier nur mit den wichtigsten darunter etwas befassen, da ihre Kenntniss für das Verständniss mancher nachfolgenden Erörterungen unerlässlich ist.

Es ist vor Allem zu nennen der Zucker, der in Gestalt von Fruchtzucker (Dextrose und Lävulose) sowie als Inosit vorhanden ist. Die Dextrose, auch Glycose oder Rechtszucker genannt, wird häufig auch mit dem besonderen Namen Traubenzucker belegt, während die Lävulose (auch Chilariose oder Linkszucker genannt) als Fruchtzucker bezeichnet wird.

Beide einander sehr ähnliche Zuckerarten kommen gemeinsam in allen sauren Früchten, ferner im Bienenhonig vor, und am besten wird ihr wechselndes Gemisch mit dem Namen Fruchtzucker bezeichnet.

Während der ersten Entwickelungszeit der Traube, bis diese anfängt, sich zu färben und weich zu werden, finden sich in ihr nur ganz geringe Zuckermengen. Nach dem Weichwerden nimmt der Zuckergehalt hingegen rasch zu, bis zur eintretenden Reife, bis zum Verholzen und Vertrocknen der Kämme (so wird das Gerippe der Trauben genannt), sowie dem Vergilben und

Abfallen der Blätter. Bleiben die Trauben nun noch weiter am Stocke hängen oder werden sie sonst in irgend einer Weise conservirt, so steigt wohl in Folge der eintretenden Wasserverdunstung der procentische Zuckergehalt, eine weitere Neubildung von Zucker findet aber nicht mehr statt; eine solche kann nur durch die Thätigkeit des Chlorophylls in den noch grünen Theilen der Rebe, vor Allem der Blätter, unter dem Einflusse des Sonnenlichtes erfolgen, von wo der Zucker allmählig in die Beeren, die selbst nur wenig solchen bilden, einwandert.

Die procentische Menge des im Traubensafte enthaltenen Zuckers ist eine ausserordentlich verschiedene und hängt vor Allem von der Art der Traubensorte und von dem Reifegrade ab, der durch Klima, Witterung, Art der Reberziehung, Gesundheit der Weinstöcke und verschiedene andere Umstände bedingt wird. Am häufigsten beträgt der Zuckergehalt im Moste gut gereifter Trauben etwa 17 bis 22 pCt.

Der Zucker ist in so fern der wichtigste Bestandtheil der Traube für die Zwecke der Weinbereitung, weil er von der Hefe während der Gährung zu Alkohol verarbeitet wird.

Neben dem Zucker kommt den Säuren des Traubensaftes, deren bisher sieben gefunden wurden, eine hohe Bedeutung zu. Es sind dies: Weinsäure, Apfelsäure, Gerbsäure, Traubensäure, Oxalsäure, Glycolsäure und Bernsteinsäure. Wichtig sind nur die drei ersten. Während sich der Gehalt an Apfel- und Gerbsäure mit zunehmender Reife der Trauben verringert und speciell die Gerbsäure in reifen Beeren nur noch in den Kernen und Hülsen, namentlich in jenen blauer Trauben, vorkommt, nimmt die in anderen Obstfrüchten bisher nicht gefundene Weinsäure bis zum Momente des Weichwerdens der Beeren stetig zu, und von da ab nimmt die freie Weinsäure nur dadurch ab, dass sie sich mit dem fortwährend in die Beere neu einwandernden Kali stetig zu dem für die Weinproduction nicht unwichtigen weinsauren Kali oder Weinstein verbindet. In ganz reifen Trauben ist in der Regel gar keine freie Weinsäure mehr enthalten.

Die Anwesenheit einer gewissen Säuremenge im Weine ist für seinen Geschmack und auch für seine Haltbarkeit von Bedeutung, indem sehr säurearme Weine ganz besonders leicht von Kahm- und Essigpilzen sowie von anderen schädlichen Bakterien angegangen werden. Speciell die Gerbsäure übt in dieser Hinsicht einen günstigen Einfluss aus. Die blauen Weintrauben und demgemäss die aus ihnen hergestellten rothen Weine zeichnen sich im Allgemeinen durch einen höheren Gerbstoffgehalt aus, als die weissen Beeren und Weine, welche wiederum meist einen grösseren Gesammtsäuregehalt besitzen. Hierauf beruht zum grössten Theile die verschiedenartige Wirkung von Weiss- und Rothweinen auf den menschlichen Organismus; während erstere leicht abführend wirken, ist bei letzteren das Gegentheil der Fall.

Zu nennen sind ferner die Farbstoffe der Trauben. Die grüne Färbung der sogenannten weissen Traubenbeeren beruht auf ihrem Chlorophyllgehalt, der bei völliger Reife fast vollständig aus ihnen verschwindet. Ueber die Entstehung des blauen Farbstoffes in den blauen und rothen Trauben, die bekanntlich vor ihrer Reife auch grün sind, ist die Wissenschaft noch unklar, doch sprechen verschiedene Umstände dafür, dass derselbe aus dem Chlorophyll entsteht. Der blaue Farbstoff ist keineswegs in der ganzen Beere gleichmässig vertheilt, sondern findet sich (ausgenommen bei einer einzigen Traubensorte) nur in den Hülsen, aus denen er bei der Gährung von dem Moste ausgelaugt wird, und so in den Wein gelangt. Da der Saft auch der blauen und rothen Beeren ungefärbt ist, so kann man aus solchen durch vorsichtiges Pressen und alleiniges Vergährenlassen des von den Hülsen getrennten Saftes auch Weisswein gewinnen. Wie erwähnt, hat nur eine einzige Traubensorte einen roth gefärbten Saft; es ist dies die interessante Färbertraube (*Teinturier* der Franzosen), deren ganze Belaubung, Triebe, Traubenkämme u. s. w. sich oft schon von der Zeit der Traubenblüthe ab allmählig roth färben und stets schon vor der Beerenreife jede grüne Färbung völlig eingebüsst haben. Bei dieser Traube scheint sich auch ein besonders interessanter physiologischer Process abzuspielen, indem bei ihr im Gegensatz zu allen anderen Früchten der rothe Farbstoff zum grossen Theil von den Blättern gebildet und in fertigem Zustande zu den Beeren hingeführt wird.

Von sehr grosser Bedeutung für die Weinbereitung sind endlich auch jene Stoffe, welche dem Weine Blume und Aroma ertheilen, die sogenannten Riech-, Geschmack- oder Bouquetstoffe der Traube. Leider ist unser Wissen über diese wichtigen, für das Wesen des Weines charakteristischen Körper, welche das Bouquet desselben bilden, zur Zeit noch ein ungemein geringes. Soviel scheint festzustehen, dass bei hoher Reife die meisten Traubensorten ein Bouquet oder doch einen charakteristischen Sortengeschmack besitzen. Besonders auffällig und bekannt ist das Bouquet der Traubensorten: Muskateller, Malvasia, Gewürztraminer, Riesling, der amerikanischen zur Familie *Labrusca* gehörenden Sorten (Isabella, Erdbeertraube) u. A. m. Will man den charakteristischen Geschmack der Trauben in den Wein überleiten, so überlässt man die zerstampften Beeren, die Maische, bei ziemlich niederer Temperatur sich selbst, wodurch die Riechstoffe im Moste aufgelöst werden.

Nicht zu verwechseln mit dem direct aus den Riechstoffen der Traube entstehenden Bouquet des Weines ist jenes, welches durch besondere

Umstände bei der Reife der Trauben sowie der Entwickelung des Weines erzeugt wird, wie ersteres z. B. bei den berühmten Rheinweinen der Fall ist. Sämmtliche hochfeinen Rheinweine werden aus Rieslingtrauben gewonnen, doch nirgends anders auf der ganzen Erde (vielleicht mit einer später zu erwähnenden Ausnahme) will es gelingen, aus der überall hin verbreiteten Rieslingtraube solche Weine zu erzielen, wie sie der Rheingau liefert. Der Grund hierzu liegt in den für die Entstehung der sogenannten „Edelfäule" der Trauben ganz besonders günstigen klimatischen Verhältnissen der Rheingegend.

Die Edelfäule wird durch einen Schimmelpilz, *Botrytis cinerea* (grauer Traubenschimmel, Abb. 111), erzeugt, welcher namentlich in solchen Gegenden seine besten Vegetationsbedingungen findet, wo im Herbste, nachdem die Trauben bereits ihre Vollreife erlangt haben, eine beständige feuchtwarme Witterung herrscht, wo während der Nacht und des Morgens starke Nebel wallen, welche im Laufe des Vormittags durch die Sonne zerstreut werden. Durch die Wucherung des Myceliums von *Botrytis cinerea* in den Hülsen der Beeren werden diese vermorscht und braun gefärbt, und in dem Beeren-Innern wird ein eigenthümlicher Oxydations- oder Verwesungsprocess eingeleitet, durch welchen das Aroma und der ganze Charakter des Weines in bestimmter günstiger Weise beeinflusst werden. Die Säuren, der Gerbstoff u. s. w. werden zum Theil verbrannt und ausserdem sonstige, noch nicht näher festgestellte Veränderungen in der Zusammensetzung der Beeren bewirkt, welche die Gewinnung eines hochfeinen Productes zur Folge haben. Die kostbarsten Weine erhält man am Rhein, wenn nach eingetretener Edelfäule bei anhaltend schönem Wetter die edelfaulen Trauben einzuschrumpfen beginnen und dann einen sehr concentrirten Most und etwas süss bleibenden Wein liefern. Da bei der Edelfäule ein nicht unbeträchtlicher quantitativer Verlust eintritt, ausserdem auch, so bald sich unerwarteterweise, nachdem die Trauben schon edelfaul geworden sind, nasses, regnerisches und kühles Wetter einstellt, die Gefahr vorliegt, dass die ganze Ernte verloren geht, so darf man den Eintritt der Edelfäule nur bei Erzeugung wirklich hochfeiner und werthvoller Weine in den hervorragendsten bekanntesten Weinlagen wünschen.

Obwohl sehr verschiedene weisse Traubensorten edelfaul werden können, so scheinen doch einige ganz bestimmte unter ihnen hierfür besonders empfänglich zu sein, und zwar steht in dieser Beziehung der Rheinriesling obenan. Das charakteristische Bouquet der feinen Rheinweine kann nur durch Combinirung des reinen Rieslingsbouquets mit den bei der Edelfäule der Trauben stattfindenden Veränderungen in den Beeren gebildet werden. Es ist daher in anderen Gegenden bisher auch nur dann ausnahmsweise einmal gelungen, ein den Rheinweinen halbwegs ähnliches Product zu erzielen, wenn ein feuchtwarmer Herbst den Eintritt der Edelfäule an den Rieslingtrauben begünstigte. Eine einzige Gegend scheint, soweit die vorgenommenen Versuche bislang lehren, vielleicht berufen zu sein, späterhin bezüglich der Erzeugung hochfeiner, den Rheinweinen ähnlicher Weine mit dem Rheingau in Concurrenz treten zu können; es sind dies einzelne Thäler Siebenbürgens, wo man bereits vorzügliche Resultate mit der Anpflanzung von Rieslingreben erzielt hat.

Abb. 111.



Botrytis cinerea, grauer Traubenschimmel, Erreger der Edelfäule der Traubenbeeren; *a* Mycelium mit verzweigtem Conidienträger; *b* Sporenhäufchen (300 mal vergrössert); *c* Zweig-Ende nach dem Abfallen der Sporen *x* (300 mal vergrössert); *d* Dauermycelium mit daraus entwickelten Conidienträgern (natürliche Grösse).

Dass übrigens auch bei anderen Rebsorten die Edelfäule auf die Gewinnung besonders feiner Weine hinwirkt, das beweisen die hochgeschätzten weissen französischen Sauterneweine, welche meist aus edelfaulen Trauben der Sorten Sauvignon blanc und Semillon gewonnen werden. —

Die übrigen in den Trauben noch vorkommenden Stoffe, wie eiweissartige und sonstige stickstoffhaltige Substanzen, Fette und Wachs, die Mineralstoffe u. s. w., sind von untergeordneter Bedeutung für die Weingewinnung. Höchstens die Eiweissstoffe sind in so fern von Belang, als sie, wenn ihre völlige Entfernung aus dem Weine durch die Gährung und die Kellerbehandlung nicht gelingt, dadurch, dass sie einen sehr günstigen Nährboden für niedere Organismen abgeben, leicht ein Verderben des Weines bewirken können. [4936]

Die fossilen Eislager Neusibiriens und ihre Beziehungen zu den Mammutleichen.

Von Dr. OSCAR EBERDT.

(Schluss von Seite 171.)

Resumiren wir noch einmal kurz, so gelangen wir zu dem Schluss, dass die von Baron von Toll untersuchten Inseln und wahrscheinlich der ganze unter dem Namen Neusibirische Inseln bekannte Archipel, mit Ausnahme ihrer Berggipfel, einst von einer Eisdecke bedeckt waren, deren Reste wir heute noch in ziemlicher Mächtigkeit finden, und die jedenfalls aus Schnee-Eis entstanden war. „Diese von Schmelzwasserbächen zerrissene Eisdecke“, so erklärt von Toll, „können wir uns nicht anders als ein dem Inlandeise oder einem mächtigen Firnfelde ähnliches Gebilde vorstellen, welches in Folge anhaltender Temperatur unter 0° sich so lange erhielt, bis es durch die Wirkung von Wind und Wasser mit terrestrischen und lacustrischen Bildungen überdeckt wurde, und dann, bei immer kälter und kälter werdendem Klima, bis heute als Relict einer Zeit erhalten blieb, die älter ist als die Periode der grossen sibirischen Säugethiere, wie Mammut, Rhinoceros, Ovibos u. A.“

Ist es aber nun nicht undenkbar, dass in einem Lande, dessen Boden aus Eis bestand, diese genannten Thiere haben existiren können, dass auf den auf diesem ewigen Eise liegenden Erdschichten immerhin solch bedeutende Vegetation sich entwickeln konnte, dass sie diesen Riesenthieren genügende Nahrung bot? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir uns zu vergegenwärtigen versuchen, wie, nach den fossilen Pflanzenresten, die wir in den mammutführenden Schichten finden, zu urtheilen, die Vegetation beschaffen gewesen ist und wie das Land im Allgemeinen ausgesehen hat. Man werfe nicht ein, dass auf einem Boden, dessen Unterlage aus Eis besteht, überhaupt nichts wachsen könne. Dass dies dennoch der Fall ist, beweisen die von von Toll in dem Hangenden des Eises gemachten Pflanzenfunde: Weiden, Birken, viele Moose und desgleichen Grasarten, von denen wir nachgewiesen haben, dass sie an Ort und Stelle gewachsen sind. Will man diese Funde aber nicht gelten lassen, so lassen sich auch aus der Jetztzeit Beispiele genug für das Vorhandensein einer Flora über ewigem, wahrscheinlich viele Jahrtausende altem Eise bringen. So giebt Abbildung 112 die Ansicht einer Landschaft am Flusse Schandron, das ist also im westlichen Theile des sibirischen Festlandes, nicht allzu weit vom Ufer des nördlichen Eismeeres entfernt. Wie wir sehen, ist die Vegetation dort ziemlich bedeutend, namentlich erscheint sie im Vordergrund ordentlich dicht, und doch liegt die nicht allzu dicke Erdschicht, die diese Pflanzen trägt und nährt, auf Eis, der ganze Untergrund dieser Gegend ist, wie von Maydell nachgewiesen hat, sozusagen ein einziger mächtiger Eisfelsen aus fossilem Steineis, auf dem Flüsse dahinfliessen, Seen sich ausdehnen, ja Wälder

Abb. 112.



Steineisprofile und Kegelbildung am Flusse Schandron.

von Lärchen, Gebüsch von Weiden und anderen Sträuchern gedeihen.

Einen weiteren Fall der Existenz einer Flora, ja eines Waldes auf ewigem Eise stellt Abbildung 113 dar, nämlich einen mit Lärchenwald bestandenen Eishügel am Flusse Bor-ürach, ebenfalls auf dem sibirischen Festland. Baron von Toll ging dorthin auf die Angabe eines Promyschlenniks, dass von ihm dort vor 23 Jahren die Stosszähne eines Mammut ausgegraben worden seien und dass noch Reste des dazu gehörigen Thieres dort zu finden sein müssten. An der von dem Tungusen bezeichneten Stelle wurde eingeschlagen, und thatsächlich fand man nach einigem Suchen die intacte, noch von keiner Menschenhand berührte Ulna eines Mammut. Abbildung 114 stellt das Profil der Grube dar (auf Abbildung 113 ist sie als runder, dunkel gehaltener Flecken sichtbar). Wir sehen auf demselben zu oberst eine sandig-lehmige alluviale Schicht von 0,3 bis 0,4 m Mächtigkeit, die allein im Sommer aufthaut und dem hier wachsenden Lärchenwald sowie der ganzen Vegetation Nahrung giebt. Darauf folgen nach unten zu die ewig gefrorenen, mit dünnen Eisschichten abwechselnden Lehmschichten, in denen die Ulna des Mammut lag, und auf diese das Steineis, das eine von den nachgesunkenen Lehmschichten ausgefüllte Spalte zeigt.

Endlich muss hier noch auf jene mächtigen, von den St. Elias-Alps hinabfliessenden Gletscher hingewiesen werden. Auch hier hat sich auf Eisboden Vegetation entwickelt. Ein fossilisirter Theil des Molaspina-Gletschers nämlich trägt auf seiner mit Moränen bedeckten Oberfläche eine schöne und dichte Wald- und Strauchvegetation.

Nach allem Diesen dürfen wir schon von Toll Glauben schenken, wenn er von dem Mammutlande, wie man Neusibirien füglich nennen kann, folgendes Bild entwirft: „Ueber der weit ausgedehnten Gletscherfläche ragen die einzelnen, nicht vereisten Berge gleich Nunnatakern Grönlands empor; wir erblicken Gletscherseen, deren Grund zum Theil noch Gletschereis bildet, die zum Theil aber ein so weit erwärmtes Wasser besassen, dass sich eine Mollusken- und Insektenfauna in demselben entwickeln konnte; an den Ufern der Seen gediehen kräftige Weiden- und Birkengestrüppe und Matten, hinreichend offenbar, um den Mammuten, Nashörnern, Moschusochsen u. A. m. das Leben zu erhalten.“

Abb. 113.



Ansicht des mit Lärchenwald bestandenen Eishügels, der das Ufer des Flusses Bor-ürach bildet.

Abb. 114.



Die künstlich blossgelegte Grube mit den Mammutresten. Unten auf dem hellen Eis die intacte Ulna des Mammut. Im Uebrigen siehe Text.

Ja, man kann sogar mehr sagen, man darf behaupten, dass die Lebensbedingungen für diese, vor der Kälte durch ihre Haarkleidung geschützten, Thiere sogar günstige waren, nach den Resten der dort gefundenen Quartärflora zu schliessen. In grossen Massen, wahrscheinlich wie die heutigen Elephanten zu Herden vereinigt, bewohnten sie zur Postglacialzeit die heutigen Neusibirischen Inseln, die damals ja, wie schon oben erwähnt, ein weites freies Land darstellten, das mit dem heutigen Festland vereinigt war und vor Einbruch des Meeres vielleicht über den Pol bis zum amerikanischen Archipel hinüberreichte. Sie waren gute Bergsteiger, unsre Mammute, denn man hat grössere Knochenmengen von ihnen auf den Berggipfeln und unzweifelhaft auf primärer Lagerstätte — nicht etwa dorthin verschleppt — vorgefunden. Freilich war ihre Heimat rauh, aber Rauheit des Klimas ist für die Entwickelung einer grossen und mächtigen Fauna kein Hinderungsgrund. Was die Thiere brauchten, weite ausgedehnte Flächen, trotz vorhandener Gletscher genügende Weideplätze, das war dort vorhanden. Erst als durch das hereinbrechende Meer das Land zerrissen wurde, kalte Meeresströmungen, die eine Klimaänderung herbeiführten, auftraten, mit der Senkung des Landes eine Zunahme der Kälte Hand in Hand ging, da ging zuerst die Flora zu Grunde, da konnten sie, was zu ihrer Existenz doch unbedingt nothwendig war, nicht mehr weite Gebiete durchschweifen, einzig und allein der Moschusochse, der heute noch auf Grönland und Grinellland lebt, blieb übrig.

Gewisse Analogien mit dem Mammutlande der Postglacialzeit bietet das heutige Nordtibet. Das Klima der nordtibetanischen Ebene ist ebenfalls rauh, die Flora verhältnissmässig karg und einfach, und doch wissen wir, dass dort ungezählte Herden von Jaks, Wildpferden, Kamelen, Wildschafen u. A., von Raubthieren: Bären in grosser Zahl hausen. Und so zahlreich die Fauna ist, so mannigfaltig ist sie auch. Dass dem so ist, verdankt die Thierwelt fast einzig und allein der ungehinderten Freiheit, in der sie leben kann. Zwang herrscht in keinerlei Weise, Raum ist genug vorhanden; und wenn auch die Weide nicht gerade reichlich ist, es giebt der Weideplätze viele, und da kann doch eine Unmasse satt werden. Auch der Mangel fast jeglicher Nachstellung ist ein Grund für die Ausbreitung der Thierwelt mit. So war es auch im Heimatlande des Mammut, bevor das Meer hereinbrach und die Veränderungen eintraten, die es zu dem machten, was es heute ist. Und auch von der nordtibetanischen Fauna würde nur wenig übrig bleiben, wenn ihre Heimat eben solchen oder ähnlichen Veränderungen unterworfen würde.

So ist denn jetzt das ein Jahrhundert alte Räthsel, die Mammutfrage, an der sich unsre grössten Geister versucht, gelöst, gelöst auf die einfachste und natürlichste Art von der Welt. Es braucht keine Katastrophen-Theorie mehr, um den Tod der Mammute zu erklären, sie sind nicht als gefrorene Leichen aus Südrussland auf dem Eise der Flüsse nach Nordsibirien transportirt, nein, das Land, wo man ihre Reste heute findet, war ihr Heimatland, mit ihrem Körper decken sie den Boden, den sie bewohnt haben. „In Folge geographisch-physikalischer Veränderungen ihres Wohngebietes sind sie allmählig ausgestorben; die Leichen der ohne Katastrophe umgekommenen Thiere sind theils auf Fluss-Terrassen, theils an Ufern von Seen oder auf Gletschern (Inlandeis) bei niedrigen Temperaturen abgelagert und überschlämmt worden; ihre Mumien konnten sich wie die Eismassen, die das Fundament ihrer Gräber bildeten, dank der persistirenden resp. zunehmenden Kälte bis heute erhalten". [4974]

Ameisengäste.

Von Carus Sterne.

Mit acht Abbildungen.

Unter den mannigfachen, oft sehr anziehenden Beispielen des Zusammenlebens verschiedener Thiere mit einander haben die zahlreichen Gäste, welche sich in den Bauten der Ameisen und Termiten einfinden, mit denselben unter dem gleichen schützenden Dache wohnen, wohl zuerst die Aufmerksamkeit der Forscher auf jene merkwürdige Erscheinung, die man Symbiose nennt, gezogen. Das Wort ist nicht recht erschöpfend, denn man will damit nicht eigentlich alles Zusammenleben im Allgemeinen bezeichnen, z. B. nicht die Schmarotzer, die in und am Leibe anderer Thiere leben, oder in die Wohnungen derselben schleichen, wie die Mäuse und Ratten in die unsrigen, sondern mehr die Fälle, wenn zwei oder mehr Lebewesen sich mit gegenseitigem Vortheil so in einander einleben, dass sie nicht mehr ohne einander bestehen können, weil sie Fähigkeiten und Sinneskräfte eingebüsst haben, ohne die man nicht im freien Kampfe Aller gegen Alle auskommen kann. In diesem Punkte vergleicht sich der Ameisenstaat, wie in so vielen anderen Richtungen, dem Menschenstaate, der auch genug Existenzen unterhält, die sich nicht als Indianer würden durchschlagen können, wie dies ein moderner Dichter geschildert hat, der eine Gesellschaft vornehmer Leute auf einer wüsten Insel stranden lässt, um ihre Unselbständigkeit auszumalen.

Von den Gesellschaftern der Ameisen hat man am frühesten die Sklaven und Milchkühe

kennen gelernt, die man den Dienstboten und Hausthieren der Menschen vergleichen kann. Viele Ameisenarten, von den einheimischen namentlich die blutrothe Ameise *(Formica sanguinea)*, welche unter Steinen und Moos baut, und die mehr in Süddeutschland und Südeuropa heimische Amazonen-Ameise *(Polyergus rufescens)* rauben Puppen und Larven anderer Ameisen — bei den Genannten namentlich von *Formica fusca* und *F. cunicularia* —, um sie für sich arbeiten zu lassen, wobei die Amazonen-Ameise schliesslich so faul und von ihren Sklaven abhängig wird, dass sie verhungern muss, wenn man ihr die Sklaven nimmt, die sie füttern. Sie ist trotz des Muthes, den sie beim Sklavenmachen entfaltet, so degenerirt, dass sie neben dem Honigtopf verhungert, wenn man sie ohne Sklaven gefangen hält; sie hat, wie Huber durch Experimente bewies, nicht bloss den Instinkt des Nahrungssuchens, sondern auch den des Fressens verloren, und stirbt, ihrer dunkeln Diener beraubt, neben dem Honigtopf innerhalb weniger Tage. Ein Beweis, dass die Sklavenhalterei auch bei den Thieren zur Entnervung und zum Untergang führt, weil sie die Herren an der Bethätigung ihrer Kräfte hindert.

Neben den Sklaven trifft man auch andere Ameisen in den Gesellschafts-Wohnungen, so z. B. in den Hügeln unsrer gewöhnlichen Wald-Ameise *(Formica rufa)* und denen der verwandten Wiesen-Ameise *(F. pratensis)*, Individuen der sehr viel kleineren *Stenamma Westwodii*, die Lubbock für eine Art Spielgenossen ihrer Wirthe und Herren, unsren Katzen und Stubenhündchen vergleichbar, hält. Wenn die Hügel-Ameisen ausziehen, so laufen die kleinen gelben *Stenamma*, die man niemals ausserhalb ihrer Nester gefunden hat, hinter ihnen her, oft zwischen ihren Beinen, wobei sie mit den Fühlern prüfen, ob sie auch ihre Herren nicht verloren haben, und oft klettern sie ihnen auf den Rücken, ohne dass diese viel Notiz von ihnen nehmen. Anders verhält es sich mit einer anderen kleinen Ameise *(Solenopsis fugax)*, die ebenfalls in den Nestern der grossen wohnt und ihre Gänge und Wohnungen in den Wandungen dieses Baues anlegt, denn sie ist der bittere Feind ihrer Wirthe, die ihr in ihre engen Schlupfwinkel nicht folgen können, wo sie deren Larven hineinschleppt und auffrisst. Es ist, sagt Lubbock, ein unheimlicher Gast, ähnlich, als wenn wir Menschen in den Wänden unsrer Häuser kleine, kaum 50 cm lange Kobolde beherbergen müssten, die unsre Kinder da hineinschleppten und verzehrten.

Seit lange bekannt ist das Freundschaftsverhältniss der Ameisen mit den Blattläusen, welche bereits Linné als ihre „Milchkühe“ bezeichnete. „Die Ameise besteigt den Baum, um ihre Kühe (die Blattläuse) zu melken, nicht um sie zu tödten“, sagt Linné *(System. Nat. 962,3)*. Sie liebkosen diese Thiere, aus deren Rückenröhren sie den Honig saugen, dabei mit ihren Fühlern und behandeln ähnlich verschiedene Cikaden, ohne dass diese Thiere einen anderen Nutzen davon hätten, als dass sie von ihnen gegen Räuber vertheidigt würden. Viele Arten und ihre Eier finden auch während des Winters im Ameisenbau Schutz und werden dort verpflegt. Die betreffenden Ameisen sind zur Stallfütterung ihrer Milchkühe übergegangen und legen auch, wie menschliche Viehzüchter, im Freien um ihre Milchkühe Hürden an, um sich die alleinige Nutzniessung zu sichern. Eine solche stallfütternde kleine *Formica*-Art beobachtete einst Baron von Osten-Sacken in der Nähe von Washington beim Ummauern eines dicht mit schwarzen Baumläusen *(Lachnus-Art)* besetzten Wacholderzweiges. Sie hatten, als sie in ihrer Arbeit unterbrochen wurden, bereits einen 36 cm langen röhrenförmigen Stall über die Baumlaus-Colonie angelegt. Ein anderes Mal fand derselbe Beobachter in Virginien an einer mit Blattläusen bedeckten *Asclepias*-Staude kugelförmige Ueberwölbungen von Kirschen- bis Eierpflaumengrösse, welche eine kleine schwarze Ameise angelegt hatte, um diese Milchkühe für sich allein ausbeuten zu können.

Wir schicken diese kurzen Bemerkungen über Sklavenhalterei und Hausthierzüchtung der Ameisen, die zeitweise oder dauernd in ihr Nest aufgenommen werden, voraus, ohne für heute näher darauf eingehen zu wollen, da es uns diesmal mehr darauf ankommt, einen allgemeinen Ueberblick über die vielgestaltige und vielseitige Gesellschaft zu geben, die ohne, wie die genannten, hineingeschleppt und ausgenutzt zu werden, in den Bauten der Ameisen und Termiten Aufnahme finden, ja theilweise ihr ganzes Leben darin zubringen. Die Termiten, welche die Engländer und viele andere Nationen als „weisse Ameisen“ bezeichnen, gehören zwar einer ganz anderen Thierordnung, wie die Ameisen, nämlich den Geradflüglern zu, allein ihr geselliges Zusammenleben im gemeinsamen Bau hat zur Ausbildung ganz ähnlicher Instinkte und einer derjenigen der Ameisen völlig parallel gehenden gesellschaftlichen Organisation geführt, wozu auch die Gepflogenheit, einer sehr gemischten Gesellschaft anderer Thiere Obdach zu bieten, zu gehören scheint. In Anbetracht ihres wetterfesten und Feinden weniger leicht zugänglichen Baues sind die Termitenhäuser vielfach noch viel sicherere Herbergen, als viele Ameisenwohnungen, theilweise förmliche Festungen, die man nur mit dem Brecheisen öffnen kann.

Um die Kenntniss dieser eigenthümlichen Gastverhältnisse hat sich ein holländischer Jesuitenpater Erich Wasmann höchlichst verdient gemacht, indem er den Ameisen- und Termiten-

freunden (Myrmecophilen und Termitophilen) ein förmliches Lebensstudium widmete, so dass sein Studirzimmer heute die Centralstelle für alle dahin schlagenden Beobachtungen bildet. In seinem *Kritischen Verzeichniss der myrmecophilen und termitophilen Arthropoden* (Berlin 1894) konnten bereits vor zwei Jahren nicht weniger als 1263 myrmecophile und termitophile Gliederthiere aufgezählt werden, unter denen sich nur einige wenige zweifelhafte Fälle befinden. Zu diesen Ameisenfreunden gehören 1009 Käfer-Arten, darunter 263 Kurzflügler (Staphyliniden), 113 Zwergkäfer (Pselaphiden), 89 Keulenkäfer (Clavigeriden), 168 Paussiden, 121 Stutzkäfer (Histeriden), ferner aus anderen Insektenklassen: 1 Fächerflügler (Strepsipteride), 39 Hautflügler, 27 Schmetterlinge, 18 Zweiflügler, 7 Geradflügler, 1 Falschnetzflügler (Pseudoneuropter), 72 Schnabelkerfe (Rhynchoten), 20 Springschwänze (Thysanuren), 26 Spinnenthiere, 34 Milben und 9 Asseln oder andere Kruster.

Diese Zahl wird sich bei genauerer Untersuchung noch bedeutend vermehren, namentlich durch ausländische Ameisenfreunde. So sind z. B. von den ungefähr 100 europäischen Ameisen-Arten 400 Ameisenfreunde bekannt, während man unter der viermal so grossen Zahl brasilianischer Ameisen nur 50 Gäste bisher gefunden hat, und zwar erst während des letzten Jahrzehnts, vorzugsweise durch die Untersuchungen von Professor Wilhelm Müller in Greifswald, der seine Funde dem oben genannten Kenner zur Bearbeitung überliess. Noch weniger bekannt sind die afrikanischen Ameisenfreunde und diejenigen anderer überseeischer Länder, da zu ihrer Auffindung ein sorgsames Durchwühlen und Durchsieben der Ameisennester gehört, was selbst unter den Forschungsreisenden nicht Jedermanns Sache ist. Noch schwieriger ist die Untersuchung der Termitennester, aus denen Wasmann 1894 zusammen 99 Käfer (darunter 59 Staphyliniden und 14 Silphiden), 6 Hautflügler, 4 Falschnetzflügler und eben so viel Arachnoiden, 3 Schnabelkerfe (Rhynchoten), 2 Schmetterlinge, 2 Zweiflügler und 1 Springschwanz aufzählte. Seitdem sind indessen merkwürdige neue Ameisen- und Termitengäste entdeckt worden, darunter z. B. Laufkäfer (Carabiden) und Verwandte unsrer grünen Jäger (Cicindelen).

Das Verhältniss dieser Ameisengäste zu ihren Wirthen ist ein sehr verschiedenes. Bei vielen ist zwar ein Gegenseitigkeitsverhältniss vorhanden, d. h. sie sind gern gesehene Gäste in den während der langen Winter- und Regentage vielleicht langweilig werdenden unterirdischen Palästen, aber andere benehmen sich auch, wie wir schon von einigen Gattungsgenossen vernahmen, als Räuber und Blutsauger, und selbst unter den sonst sehr beliebten Kurzflüglern (Staphyliniden) giebt es solche Verräther, die sich mit Raubgedanken gegen ihre vorsorglichen Wirthe tragen und sie beim Eintritt in die dunkeln Galerien überfallen und verzehren, wie z. B. *Myrmedonia funesta* es thut. Das sind also keine Myrmecophilen, sondern vielmehr Myrmecophagen (Ameisenfresser), welche die Ameisen zum Fressen lieb haben. Unter den äusseren und inneren Schmarotzern am Ameisenleibe sind gewisse Fadenwürmer (Nematoden) zu nennen, die sich bei den grossen Rossameisen (*Camponotus*-Arten) einfinden, um in ihren Schlunddrüsen ihre Verwandlung durchzumachen. Milben saugen sich an verschiedenen äusseren Gliedmaassen, namentlich an Kopf und Beinen, fest, um von den Säften zu zehren.

In einer neuen Abhandlung*) hat Pater Wasmann die verschiedenen Klassen der Ameisengäste genau zu unterscheiden gesucht und die Kennzeichen und Anpassungscharaktere geschildert, an denen man die Angehörigen der verschiedenen Gruppen erkennen soll. Er glaubt sich mit vier Hauptklassen begnügen zu können, nämlich: 1. Symphilie, wobei Pflege der Gäste seitens der Wirthe vorhanden ist; 2. Synoekie oder indifferente Duldung der Gäste von Seiten der Wirthe; 3. Synechtrie, feindliche Einmiethung, wobei allerlei Verkleidungskünste (Mimikry), Furcht erweckende Umgestaltungen (Trutzformen) u. s. w. zur Ausbildung gelangen. In den anderen Gruppen sind andere Umbildungen charakteristisch, so z. B. werden wir bei den Myrmecophilen oder Ameisenlieblingen theils Rückbildungen (der Augen und Palpen), theils Entwickelung von Drüsen und Haarbüscheln, die den Ameisen angenehme Säfte absondern, finden. Auch ist die Grenze zwischen solchen Lieblingen (Myrmecophilen und Termitophilen) und den Angehörigen der vierten Klasse (Parasitismus) nicht immer leicht zu ziehen, und wir werden bald sehen, dass sie selbst bei einem der erklärtesten Lieblinge der Ameisen oft überschritten wird. Darum hat Fauvel wohl nicht mit Unrecht Wasmanns strenge Sonderung der Klassen und ihre angebliche Scheidung nach sicheren Kennzeichen angegriffen, aber freilich giebt es keine Klassification ohne Ausnahmen und Uebergänge. Wir wollen uns aber bei der folgenden flüchtigen Uebersicht nicht streng an diese Kategorien halten, da wir sonst manche Thiere in verschiedenen Abtheilungen wiederholt aufführen müssten.

Eine erhebliche Anzahl fremder Thiere betritt nur deshalb die Ameisen- und Termitennester, um von deren Wärme und gesicherter Anlage Nutzen zu ziehen oder sich dort durch Verzehrung der Abfälle zu nähren. Sie spielen dann

---

*) *Les Myrmecophiles et Termitophiles. Compte rendu des Séances du 3me congrès international de Zoologie* (Leyden 1896).

gleichsam die freiwilligen Gassenkehrer in diesen unterirdischen Burgen und Städten und mögen, da sie nicht unerheblich zur Reinlichkeit und Gesundheit der Wohnungen beitragen, zu den gern gesehenen Gästen zählen. Zu ihnen gehören kleine Springschwänze (Poduren), wie die hurtig dahin laufende *Beckia albinos* und eine in den Ameisennestern Europas eben so verbreitete kleine Assel (*Plathyarthrus Hoffmanseggii*, Abb. 115), also ein Angehöriger des Geschlechtes der Krebsthiere. Vielleicht leisten ähnliche Dienste in dieser Beziehung gewisse Insektenlarven, die in den Ameisenhaufen leben, wie z. B. diejenige unsres gemeinen Gold- oder Rosenkäfers (*Cetonia aurata*), die von dem verrotteten Holzmulm am Grunde der Ameisenhaufen zehrt und dafür eine völlige Duldung geniesst. Aehnlich verhält es sich mit den Larven des nahe verwandten Erzkäfers (*Cetonia aenea*), sowie mit denen eines bei uns häufig vorkommenden Blattkäfers (*Clythra quadrimaculata*), dessen gelbbräunliche Flügeldecken mit vier schwarzblauen Flecken oder Binden geziert sind. Sogar eine kleine gelbbräunliche Grille mit ungeheuer verdickten Sprungbeinen, die Ameisenfreundin *Myrmecophila acervorum* (Abb. 116), wird fast immer mit solchen Ameisen, die unter Steinen ihr Nest bauen, friedlich zusammenwohnend angetroffen.

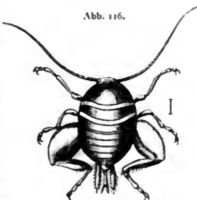
Viel mehr Aufsehen erregte natürlich die gelegentliche Beobachtung, ein grösseres Thier, eine Art „Schlange", in den Ameisenhaufen wohnend zu finden. Bald nach der Entdeckung Amerikas kam die Mär herüber, dass dort in den unterirdischen Bauten der gefürchteten Wanderameisen eine Wurmschlange gefunden werde, die vorn und hinten einen Kopf habe, und die man noch heute in Surinam den „Ameisenkönig", am Amazonenstrom die „Mutter der Ameisen", in Brasilien die Jbijara und im übrigen Südamerika die Doppelkopfschlange nennt. Linné legte diesem Reptil den von der griechischen Sage, dass es Schlangen gäbe, die eben so geschickt vor- wie rückwärts kröchen, weil sie jederseits einen Kopf hätten, hergeleiteten Namen *Amphisbaena* bei, und verschiedene Reisende unsres Jahrhunderts, wie Tschudi, der Prinz von Wied u. A., bestätigten, dass die helle Jbijara der Brasilianer (*Amphisbaena alba*) und die gefleckte Doppelschleiche (*A. fuliginosa*, Abb. 117), dicke, zart gefärbte, halbmeterlange, wurmartige Reptile, thatsächlich mit Vorliebe in alten Bauen der Wanderameise Wohnung nehmen und darin sogar nach einigen Beobachtern ihre Jungen aufziehen. Jene bissigsten aller Ameisen, welche selbst grösseren Schlangen und Säugethieren unter Umständen gefährlich werden sollen, wenn sie sich beikommen lassen, ihr Nest zu stören, leben angeblich mit diesen seltsamen Einmiethern in voller Eintracht, wenn es auch offenbar erdichtet ist, was die indianischen Anwohner des Amazonenstroms erzählen, dass nämlich die Ameisen ihren „König" pflegen, füttern, mit scheuer Ehrfurcht behandeln und sofort das Nest verlassen, wenn derselbe zum Aufbruch mahnt. Wahr ist dabei nur, dass beim Ausräuchern solcher Nester die Doppelschleiche zuerst die Flucht ergreift. Das gegenseitige Verhältniss dieser Thiere und die Frage, ob etwa beide Theile, wie in so vielen derartigen Fällen, Nutzen von dem Zusammenwohnen ziehen, ist noch nicht aufgekärt, obwohl man auch in Spanien und auf den griechischen Inseln eine Art dieser fusslosen Reptile (*A. cinerea*) entdeckt hat, die mit Vorliebe in Ameisennestern Herberge sucht. Einige Naturforscher haben zwar die Ansicht aufgestellt, dass diese Thiere den Larven der Ameisen und Termiten nachstellen, aber es ist kaum glaublich, dass sich dann die Ameisen ihrer nicht energisch erwehren sollten. Ob sie aber dort nur Wärme

Abb. 115.



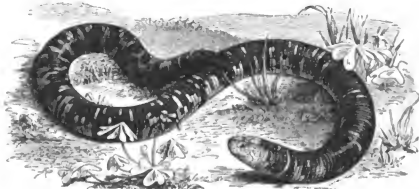
Plathyarthrus Hoffmanseggii.

Abb. 116.



Myrmecophila acervorum (vergrössert).

Abb. 117.



Gefleckte Doppelschleiche (*Amphisbaena fuliginosa*). (Nach Brehms *Thierleben*.)

oder Schutz suchen, ist unbekannt. Wie dem aber auch sein mag, jedenfalls sehen wir an den in unsren Ameisenhaufen vorkommenden Insektenlarven, dass ein solches Zusammenleben von Thieren, die sich nur dulden, ohne irgend welche Lebensbeziehungen zu einander zu haben, vorkommt, und man hat, wie erwähnt, ein solches Verhältniss als ein uneigennütziges Zusammenleben (Synöketismus) bezeichnet. (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Wenn wir aus einer recht aufgeregten und natürlich auch aufregenden Sitzung oder Verhandlung oder dergleichen kommen, so ist bei den meisten von uns Männern der erste Griff in die Tasche, in welcher die Cigarren sich befinden. Und kommen sie nach des Tages Last und Mühen verstimmt nach Haus, so ziehen sich wohl die meisten Männer, nachdem sie ihren müden Leib durch Essen und Trinken gestärkt, in ihr trauliches Arbeitszimmer auf einige Zeit zurück, zünden sich dort einen mehr oder weniger guten Glimmstengel an und lassen, in die Ecke des Sophas gelehnt, noch einmal die Vorkommnisse des Tages vor ihren Augen Revue passiren. Und siehe, welch hervorragende Wirkung übt das glimmende Kraut auf den Raucher aus. Kaum sind die ersten Züge gethan, beginnt das Zimmer sich mit dem herrlichen Dufte zu füllen, so glätten sich die ernsten Falten auf seiner Stirn, der Unmuth verschwindet aus seinen Zügen, ein Lächeln blitzt hie und da auf wie der Sonnenstrahl durch abziehendes Gewölk. Man sieht, der Mann ist in guter Stimmung, jetzt hat er auch manchen schlechten Dingen eine gute Seite abgewonnen, und wenn Jemand von ihm dies und das verlangte, er gäbe es ihm. Und wer ist der gute Genius, so fragen wir, der diese Wirkung vollbracht, wer hat den verstimmten Mann wieder zu einem brauchbaren Mitglied der menschlichen Gesellschaft gemacht? Der Tabak.

Und noch ein anderes Bild. Auf einer weiten und beschwerlichen, einsamen Gebirgswanderung sind die Vorräthe verbraucht; Hunger und Durst quälen, aber nichts ist mehr vorhanden, die Quälgeister zu beruhigen. Nur noch eine Cigarre giebt es. Sie wird angesteckt und siehe: Hunger und Durst verschwinden zwar nicht, aber das quälende Gefühl vergeht, den Körper erfüllt neue Spannkraft und das Gefühl, du kannst die Tour doch durchführen, gewinnt die Oberhand. Auch hier war es der Tabak, der diese hervorragende Wirkung ausübte.

Unter solchen Umständen lohnt es sich doch, das Kräutlein ein wenig näher anzusehen, das diese psychischen Einflüsse auszuüben im Stande ist. Es gehört eben so wie die Kartoffel zur Familie der Solanaceen und ist in dreissig bis vierzig Arten, von denen die bekannteste Nicotiana tabacum ist, verbreitet.

Die Bekanntschaft mit demselben wurde, ebenso wie mit der Kartoffel, in Amerika bald nach Entdeckung dieses Erdtheils gemacht. Dort rauchten die Indianer auf diese oder jene Art, und bei feierlichen Gelegenheiten ging unter ihnen die sogenannte Friedenspfeife um. Die Colonisten lernten von ihnen das Rauchen aus Pfeifen, und einige von diesen Colonisten, die mit dem Admiral Francis Drake nach England zurückkamen, vielleicht auf demselben Schiffe, auf dem dieser berühmte Seeheld die ersten Kartoffeln herüberbrachte, erregten im Mutterlande nicht geringes Aufsehen, als sie ihren Pfeifen mächtige Dampfwolken entlockten. Während nun die Kartoffel nur ausserordentlich langsam und schwer Boden gewinnen konnte, breitete sich der Genuss des Tabaks aus wie die Pest, so berichten wenigstens die Chronisten aus dem 16. und dem Beginn des 17. Jahrhunderts, und bald gehörte der Tabak zu den bestgehassten Dingen jener Zeit. König Jakob I. von England schrieb eine Schrift gegen das Rauchen, Papst Urban VIII. belegte die Raucher mit dem Bann, Sultan Murad IV. strafte das Rauchen gar mit dem Tode. Was halfs! Im dreissigjährigen Kriege wurde schon recht viel geraucht, und welches europäische Land bis dahin die Bekanntschaft der Tabakpfeife noch nicht gemacht hatte, das machte sie jetzt durch des rauhen Krieges Horden. Aber nicht in Europa allein breitete sich das Tabakrauchen aus, nein, auch bei uncultivirten Völkern, sobald sie mit seefahrenden rauchenden Nationen in Berührung kamen, gewann es an Boden und verdrängte die dort früher bekannten Reizmittel.

Salonfähig aber wurde das Rauchen zu der Zeit noch lange nicht; in dieser Beziehung lief ihm eine andere Art der Benutzung des Tabaks, das Schnupfen, gar sehr den Rang ab. Dies letztere kam in den ersten Jahrzehnten des siebzehnten Jahrhunderts zuerst bei den Spaniern in Aufnahme, und zwar gerade in den höchsten Kreisen am meisten. Und nicht allein Männer fröhnten, so kann man geradezu sagen, dieser Leidenschaft ohne Maass und Ziel, auch Damen thaten es, ja übertrafen die Männer vielleicht darin. Aus dem preussischen Herrscherhause sind zwei Mitglieder zu nennen, die das Schnupfen mit Leidenschaft betrieben, die erste preussische Königin Charlotte und Friedrich der Grosse. Heute gehört es in Deutschland beinahe zu den Seltenheiten, einen Schnupfer zu sehen. Enragirte Schnupfer findet man überhaupt nur noch unter den alten Leuten, der Jugend gilt es nicht mehr gentlemanlike. Unter den Wilden sind grosse Schnupfer vor dem Herrn die Kaffern; sie sollen, giebt man ihnen eine Dose voll Schnupftabak, nicht eher ruhen, als bis auch das letzte Krümchen desselben in ihr demnach unergründliches Riechorgan verschwunden ist. Auch in Süd-Italien, Spanien und Portugal wird heute noch viel geschnupft.

Eine weitere Abart des Tabakgenusses, das Tabakkauen, hat in Europa in besseren Kreisen wohl kaum Eingang gefunden. Bei den Matrosen ist es allgemein verbreitet, und man kann deutlich merken, wie Jan Maat, bevor er zu reden anfängt, erst sein Bündel Kautabak (Priem) mit der Zunge in die richtige Lage bringt. Aber auch unter unsren binnenländischen Arbeitern zu Wasser und zu Land ist es ziemlich beliebt, und alle rühmen dem Tabakkauen vorzügliche Wirkung nach.

Geraucht wird auf der Welt in mancherlei Form. Der Türke liebt sein Nargileh (Wasserpfeife) sowie die Cigarette, bei den romanischen Völkern und den Slaven wird die Cigarette sehr bevorzugt, bei den Amerikanern und Deutschen, sowie den übrigen europäischen Völkern vorläufig die Cigarre, obwohl nicht zu leugnen ist, dass der Gebrauch der Cigarette im Zunehmen begriffen ist. Der Gebrauch der Pfeife nimmt ab, namentlich auch unter den Studenten. Das merkt man deutlich daran, dass ihre Bücher bei Weitem nicht mehr in dem Maasse wie früher den penetranten (ich möchte hier beifügen, kalt gewordenen) Tabaksgeruch aushauchen. Auch die Pastoren, früher neben den Studenten die hervorragendsten

Benutzer der langen Pfeife, haben sich der Cigarre zugewandt, und nur noch auf dem Lande sieht man die kurze Pfeife noch ab und zu, den Nasenwärmer, wie der Volksmund sie nennt.

Auch die Cigarre, die heute neben der Cigarette bei uns salonfähig ist, ging von Spanien aus, und zwar zu Anfang unsres Jahrhunderts. Bei uns war das Rauchen derselben in den Strassen lange Zeit nicht erlaubt, und erst im Jahre 1848 fiel das Verbot für Berlin, mit brennender Cigarre im Thiergarten spazieren zu gehen.

Die Cigarre gehört ganz entschieden zu den nivellirenden Dingen: die Cigarre oder Cigarette im Munde schwellt das Selbstgefühl der Berliner Strassenjungen wie der Pariser Gamins. Dazu sind diese Tabaksfabrikate von fast gleicher Form und Aussehen in den verschiedensten Preislagen zu haben, und man kann es dem Dinge vielfach von aussen nicht ansehen, ob es fünf Groschen oder einen Dreier gekostet hat. Kurz, die Cigarre ist ein Gegenstand, den sich auch der Aermste verschaffen kann und bei deren Genuss er sich dem Reichsten gleich dünkt.

In der Türkei und auf der Balkan-Halbinsel überhaupt, in Spanien, Aegypten, Persien und den Productionsländern des Tabaks u. s. w. haben die Frauen schon lange das Recht zu rauchen, und kein Mensch stösst sich daran. Auch bei uns gilt das Rauchen nicht mehr als ausschliessliches Recht der Männer, seitdem die Frauen-Emancipation mit Hochdruck betrieben wird. Auf der Strasse wird es von den Damen zwar wohl kaum geübt, aber sonst um so mehr.

Das Verlangen nach dem Tabak ist nun um so merkwürdiger, als sein erster Genuss gewöhnlich mit üblen Folgen für den Geniessenden verbunden ist. Trotzdem aber ist der Nichtraucher eine Ausnahme und wird stets verwundert nach dem Grunde gefragt. Wer einmal geraucht hat, kann es sich nur in seltenen Fällen wieder abgewöhnen.

So allgemein wie der Tabak ist kein anderes Genussmittel; er hat sich die Welt erobert, und in der Liebe zu ihm begegnet sich Weiss und Schwarz, Arm und Reich.

Eine Statistik aus früheren Jahrzehnten unsres Jahrhunderts steht mir nicht zur Verfügung; so viel ist aber sicher, dass die Production an Tabak bedeutend gegen früher zugenommen hat und auch weiter zunimmt. Durchschnittlich wird jetzt in der Welt Rohtabak erzeugt im Gewicht von etwa 1000 Millionen Kilogramm mit einem Minimalwerthe von mindestens 500 Millionen Mark. Der Werth dieses Rohmaterials steigt natürlich durch Behandlung und Bearbeitung des Tabaks ausserordentlich. Geben doch in Deutschland allein ungefähr 350 Millionen Mark als Cigarrenrauch in die Luft, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika gar fast eine Milliarde Mark. Trotzdem bringen diese Ausgaben dem Nationalwohlstand keinen Nachtheil, denn eine Menge von grösseren und kleineren Betrieben gewähren vielen Tausenden von Arbeitern Lohn und Brot.

Ueber Schaden und Nutzen des Tabaks sind heute die Ansichten wohl ziemlich geklärt. Schaden bringt sein Genuss selten oder nie, dahingegen ist sein Nutzen als Nerven beruhigendes Mittel unter Umständen beträchtlich, und man darf sich wohl dahin aussprechen, dass sein Genuss der unschädlichen Befriedigung eines nun einmal in der menschlichen Natur liegenden Reizbedürfnisses dient.

„Knaster, den gelben, hat uns Apollo präparirt“, sangen wir einst in der fröhlichen Studentenzeit, und das ist nicht der einzige Sang auf den Tabak. Er ist gefeiert als Universalheilmittel in allen Sprachen, und vollkommen recht hat der Dichter, wenn er sich dahin vernehmen lässt:

„Die Pfeife, Brüder, lasst uns leben
Und die Cigarre auch dabei.
Sie lassen Aerger uns entschweben
Und machen glücklich uns und frei!“

Ehrendt. [5053]

* * *

Neuere Untersuchungen über Schlagwetter. Wie Bergrath Behrens kürzlich in der Zeitschrift *Glückauf* mittheilte, brachte die Steinkohlenzeche „Hibernia“ bei Gelsenkirchen im November vorigen Jahres bei einer täglichen Förderung von 915 Tonnen im Tage 54720 cbm oder per Minute 48,1 cbm Schlagwetter zum Ausziehen. Man kann sich von dieser gewaltigen Menge erst eine richtige Vorstellung machen, wenn man damit die Thatsache vergleicht, dass die Gasanstalt der Stadt Köln im Jahre 1893 täglich 63700 cbm Gas, also nur um 9000 cbm mehr producirte. Zum Glück gehört eine derart hohe Entwickelung von Grubengas hier nur zu den Ausnahmefällen. Die sorgfältigen Untersuchungen zeigten, dass die Gasentwickelung im Abbaufelde in Folge Entgasung unverhältnissmässig geringer ist, als im Vorrichtungsfelde, und dass auf der Zeche „Hibernia“ die Hauptgasentwickelung den frischen Kohlenstössen entstammt.

Zum Nachweis, dass das Gas wirklich Methan ist, wurden mehrere chemische Analysen ausgeführt, die neben einem geringen Gehalt an Kohlensäure und Stickstoff als Hauptbestandtheil 95 bis 99,5 pCt. reines Kohlenwasserstoffgas ergaben. Alle einzelnen Erhebungen führten zu dem Resultat, dass das Grubengas in Kohlenflözen, welche in Folge ihrer Einlagerung in gasundurchlässigen Schichten vor Entgasung geschützt sind, mit gleichmässigem Druck über das ganze Flöz vertheilt ist. Bei gleicher Menge der bei der Bildung der Kohle entwickelten Gase wird dasjenige Flöz den höchsten Druck aufweisen, welches nach der Beschaffenheit der Kohle und den die Flözbildung begleitenden Umständen, wie Gebirgs- und Wasserdruck etc., die geringste Porosität, also die kleinsten Hohlräume zur Unterbringung des Gases, zeigt. Wird ein Flöz durch eine Strecke, einen Grubenbau oder ein Bohrloch aufgeschlossen, so wird dasjenige Flöz am schnellsten ausgasen, welches die grösste Durchlässigkeit (Porosität) besitzt, und umgekehrt.

Die Gasausströmung vollzieht sich unter dem in der Kohle herrschenden Druck regelmässig und ohne stark in die Erscheinung tretende Schwankungen, das Vorkommen von „Bläsern“, welche nichts anderes als Gasansammlungen in grösseren oder kleineren Hohlräumen der Kohle oder des Gebirges vorstellen, ist nicht gerade selten; plötzliche und ganze Theile des Grubenbaues anfüllende Gasausbrüche sind hier hingegen nicht beobachtet worden.

Hinsichtlich der Einwirkung des Luftdruckes auf die Entwickelung von Grubengas hat Bergrath W. Köhler auf dem Gabrieleschacht in Karwin seiner Zeit sehr umfassende Studien angestellt, aus denen sich die folgenden Schlüsse ziehen lassen:

„Der Gasgehalt der Grubenluft nimmt im Allgemeinen bei steigendem Luftdruck ab und bei fallendem Luftdruck zu.“

„Der Gasgehalt steigt um so rascher, je steiler die Luftdruckcurve abfällt; er nimmt um so schneller ab, je steiler die Luftdruckcurve ansteigt. Die Entwickelung

der Schlagwetter ist nicht von der absoluten Tiefe des Luftdrucks abhängig."

„Nimmt nach einem scharfen Barometerfall die Intensität des Falles ab oder hält sich die Luftdruckcurve, nachdem sie ihr Minimum erreicht hat, längere Zeit auf einem niedrigeren Stande, so tritt eine langsame Abnahme des Gasgehaltes ein; es entspricht deshalb nicht immer dem Minimum bezw. dem Maximum der Barometercurve das Minimum bezw. Maximum der Gascurve."

Aus diesen Sätzen lassen sich aber wieder sehr beachtenswerthe Schlüsse für die künstliche Ventilation der Gruben ziehen; so dürfte es sich beispielsweise für manche Kohlengruben empfehlen, statt der Depressionsbewetterung eine Compressionsbewetterung einzuführen, d. h. statt die Gase aus der Grube herauszusaugen, frische Luft in dieselbe zu pressen, wie es bereits auf einem Steinkohlenbergwerk zu Planitz bei Zwickau in Sachsen mit Erfolg geschieht.

Der Compressionsventilator besitzt den entschiedenen Vortheil, dass bei eintretendem Barometersturz durch Vermehrung der Compression den Folgen desselben entgegen gearbeitet werden kann. Auf schlagwettergefährlichen Gruben verschlimmert der Depressionsventilator hingegen die Situation, wenn in diesem Falle — was vielfach in der Praxis geschieht — durch Vermehrung der Tourenzahl des Ventilators die Depression gesteigert und der wirksame Barometerstand noch weiter ungünstig beeinflusst wird. [4903]

* * *

Pol-Papier. Ein Reagenspapier, durch welches man in jedem Augenblick sofort den negativen Pol von dem positiven Pol unterscheiden kann, war bei der gegenwärtigen Ausdehnung der elektrischen Betriebe und Anwendungen zu einem wünschenswerthen Hülfsmittel der Laboratorien geworden und wird nach den *Annales de Chimie analytique* sehr einfach wie folgt hergestellt. Man löst einerseits 1—2 g Phenol-Phtaleïn in 10 ccm Alkohol von 90 pCt., fügt der Lösung 110 ccm destillirtes Wasser hinzu und tränkt mit der dadurch entstandenen milchigen Flüssigkeit Streifen porösen Papieres, die nach dem Abtropfen noch feucht durch eine Lösung von 20 g Natriumsulfat in 100 ccm destillirtem Wasser gezogen werden. Man trocknet sodann bei gelinder Wärme und schneidet das Papier in feine Streifen, welche das Pol-Papier darstellen und ein sehr empfindliches Reagens für die Unterscheidung der Pole bilden. Legt man nämlich die beiden Pole der Leitungsdräthe in 5 mm bis 1 cm gegenseitiger Entfernung auf das angefeuchtete Papier, so entsteht am negativen Pol in Folge des dort frei werdenden Natrons sofort ein intensiv rother Fleck oder Streifen. [4897]

* * *

Vergleichende Beobachtungen über die chemische Intensität des Sonnenlichts und ihre Wirkung auf die Vegetation hat Professor Julius Wiesener der Wiener Akademie vorgelegt. Die Messungen wurden in Wien, Buitenzorg (auf Java) und Kairo mittelst eines Verfahrens vorgenommen, welches im Princip an die photographische Methode von Bunsen und Roscoe erinnert. Die hauptsächlichsten Ergebnisse waren folgende:

1. Die grösste chemische Intensität des Lichtes erhebt sich in Wien auf 1500 Einheiten (Bunsen-Roscoe), in Buitenzorg erreicht sie 1812 Einheiten.

2. In Wien ist die Mittags-Intensität im Verhältniss zur grössten Tages-Intensität gleich 1 : 1,08. In Buitenzorg ist das Verhältniss 1 : 1,22.

3. In Wien variirt die Jahres-Intensität am Mittag im Mittel von 1 : 2,14; in Buitenzorg im Verhältniss von 1 : 1,24.

4. Im Allgemeinen erscheint das Maximum in Wien gegen Mittag und in Buitenzorg am Ende des Morgens, wodurch sich die verhältnissmässig hohen Maxima Wiens gegenüber den verhältnissmässig schwachen Buitenzorgs erklären.

5. In Kairo beobachtet man eine verhältnissmässig starke Depression der Intensitäten-Curve gegen Mittag, wenn der Himmel vollkommen klar ist. Diese Depression ist auch in Wien beobachtet worden, aber seltener und in weniger ausgesprochener Weise.

6. In Wien wie in Buitenzorg ist die Intensität des Morgens allgemein stärker als am Abend. [4888]

* * *

Riesenfaulthiere als Zeitgenossen des amerikanischen Urmenschen. In der Sitzung der naturhistorischen Akademie von Philadelphia vom 23. Juni cr. berichtete Herr Henry C. Mercer, der Curator der archäologischen Abtheilung des dortigen Museums, dass er im April bei einer Untersuchung der grossen Knochenhöhle bei Caney-Fork-River in Van Buren County (Tenessee), etwa 290 m von dem verbotenen Eingange, *Megalonyx*-Knochen gefunden habe, an denen noch die Bänder und Knorpeltheile an den Gelenken und sonstige Reste der Gewebe erhalten waren. Die *Megalonyx* waren Riesenfaulthiere, welche in diesen Regionen noch nach der Pleistocän-Zeit gelebt haben, und ihre Knochen kommen zahlreich in den nach ihnen benannten *Megalonyx*-Schichten vor, von denen Gilbert schon früher nachgewiesen hatte, dass sie postglacial seien. Unter den Faulthierknochen der Höhle fanden sich Holzstäbe, die als Fackeln gedient hatten, welche aber möglicherweise durch grabende Ratten darunter geschleppt sein könnten. Professor E. D. Cope gab seine Meinung dahin ab, dass das Vorhandensein der Knorpel an den Knochen ein Alter beweise, welches sicher nicht über die Zeit des amerikanischen Menschen hinaufreiche. Es sei nun gewiss, dass diese Arten von Riesenfaulthieren *(Megalonyx Wheatleyi* und *M. Jeffersonii)*, die vielleicht zu einer Art zusammenzuziehen wären, in dem milden Klima der Thäler von Tenessee gleichzeitig mit dem Menschen noch lange nach der Eiszeit gelebt hätten. E. K. [4859]

* * *

Die Ursache der Rechtshändigkeit. In den Mai- und Juni-Heften des *American Anthropologist* befinden sich mehrere Arbeiten von Dr. D. G. Brinton und O. T. Mason über den Ursprung des Vorzugs der rechten vor der linken Hand beim Menschen, der, wie Brinton aus altindianischen Kunstwerken schliesst, schon seit den frühesten Zeiten der Menschheit sich geltend machte, wenn auch nicht immer in demselben Grade wie heute. Brinton sucht den letzten Grund für diese Bevorzugung in dem aufrechten Gange des Menschen. „Die Anthropoiden und andere dem Menschen näher verwandten Primaten sind", sagt er, „beidhändig *(ambidextrous)* und bevorzugen keine der beiden Hände. Aber die aufrechte Stellung führte eine neue Vertheilung der Kraft in der thierischen Oekonomie herbei, um der starken Hinderung der Vertheilung des arteriellen Blutes über dem Niveau des Herzens entgegen zu wirken (die bei Thieren, welche auf allen Vieren gingen, nicht bestand. Ref.). Die grossen, vor der Aorta entspringenden Arterien führen das Blut auf einem merklich kürzeren

Wege und in kürzerer Zeit zu der linken Hirnhälfte (von welcher die rechte Hand regiert wird. Ref.) als zu der rechten. Ihre Ernährung ist demnach reichlicher und ihre Kraftentfaltung die grössere der beiden Hemisphären. Daher ist die rechte Seite des Körpers, welche von ihr beherrscht wird, in Anbetracht ihrer höheren Innervation schneller bereit, auf jeden Reiz zu antworten, als die linke." Es ist, wie man sieht, die nämliche Erklärung, welche bereits früher von deutschen Anatomen und Physiologen aufgestellt wurde. E. K. [4864]

* * *

Dicke der Schädelknochen. Die Herren Lagneau und Péan haben in jüngster Zeit auf die ethnologische Bedeutung der Schädelwandstärke hingewiesen, sofern gewisse Rassen als beständiges Merkmal dickere Schädelwände darbieten. Schon der alte Herodot erzählt, dass man auf einem alten Schlachtfelde die dünneren und zerbrechlicheren Schädel der Perser habe von den festeren Aegypterschädeln unterscheiden können, und Broca fand, dass die Schädel prähistorischer Grabhügel dickere Wandungen hatten, als die Schädel des jetzt lebenden Geschlechts in Frankreich. Nach Zanetti zeichneten sich auch die Schädel der Etrusker durch zarten und dünnen Bau aus. Uebrigens ist dabei zu beachten, dass das Alter manchmal die Dicke der Schädeldecke in Folge einer senilen Atrophie vermindert, aber auch anderweite Spuren zurücklässt, um als Altersveränderung erkannt zu werden. [4877]

BÜCHERSCHAU.

Hoffmann, Carl. *Botanischer Bilder-Atlas.* Nach De Candolles Natürlichem Pflanzensystem. Zweite Aufl. Mit 459 farbigen Pflanzenbildern nach Aquarellen von P. Wagner und G. Ebenhusen und circa 500 Holzschnitten. (In 18 Lfrgn.) 4°. (194 S. u. 80 Taf.) Stuttgart, Jul. Hoffmann. Preis 18 M.

In diesem nunmehr vollendet vorliegenden Werke begrüssen wir eine populäre Darstellung der Botanik im besten Sinne des Wortes. So bequem auch dem einigermaassen botanisch Geschulten die analytischen Leitfäden zur Bestimmung von Gewächsen sein mögen, an denen es in der Litteratur nicht mangelt, so sind dieselben doch ganz unbrauchbar für die grosse Zahl derer, welche, ohne wissenschaftliche Schulbildung, dennoch das Bestreben haben, sich über den Namen und die Eigenschaften der Gewächse zu unterrichten, die ihnen häufiger begegnen. Hier kann nur die Abbildung Hülfe bringen. Es war daher ein glücklicher Gedanke des Herausgebers dieses Werkes, die weit vorgeschrittenen graphischen Methoden unsrer Zeit zur Herstellung eines mit reichstem Bilderschmucke ausgestatteten Pflanzenbuches zu verwenden. Auf achtzig Farbendrucktafeln in Grossquartformat sind die häufiger vorkommenden wildwachsenden und Gartengewächse in höchst naturgetreuer Weise farbig dargestellt, so dass es keine Schwierigkeit haben kann, an Hand dieser Abbildungen irgend ein heimgebrachtes Gewächs zu identificiren oder doch wenigstens mit nahen Verwandten in Zusammenhang zu bringen. Fast noch reizvoller als die Farbentafeln dieses Werkes sind die überaus zierlichen und fein ausgeführten Holzschnitte, welche auf jeder Seite des Textes zur weiteren Erläuterung desselben beitragen. Wer den Bilderatlas häufig benutzt, wird auch ganz allmählich in die Systematik der Pflanzen eingeführt werden, da die Anordnung des Werkes nach dem natürlichen System es ganz von selbst mit sich bringt, dass die Pflanzen jeweilig an der richtigen Stelle aufgesucht werden müssen. Dem populären Charakter des Werkes entsprechend sind bei allen Pflanzen auch die deutschen Namen vollauf berücksichtigt, unter den Abbildungen sind sogar sie allein als Erklärung verwandt worden. Dass das Werk in erster Linie die Phanerogamen berücksichtigt, ist sehr begreiflich. Immerhin sind auch die wichtigsten Farne, Pilze, Flechten und Algen zur Darstellung gekommen. Von besonderem Nutzen für die Zuverlässigkeit der vorgenommenen Bestimmungen dürfte sich auch der Pflanzenkalender erweisen, der dem Werke beigegeben ist, und durch dessen Berücksichtigung man sich häufig die Gewissheit wird verschaffen können, dass man nicht etwa eine gefundene Pflanze mit einer anderen verwechselt hat, die in anderer Jahreszeit blüht. Ein Autorenverzeichniss und ein sehr vollständiges Register sind ebenfalls lobend zu erwähnen. Das Ganze stellt sich als ein ausserordentlich schönes und werthvolles Nachschlagewerk dar, welches in keiner deutschen Familie fehlen sollte, deren Oberhaupt bestrebt ist, die Seinigen zu allgemeiner Bildung und Liebe zur Natur zu erziehen. Es ist wohl in der Hoffnung einer solchen weiten Verbreitung geschehen, dass der Preis des Werkes ganz ungemein billig bemessen worden ist. In der That ist es wohl nur mit Hülfe sehr grosser Auflagen möglich, dieses Werk zum Preise von 18 Mark in den Handel zu bringen. Dass übrigens die Idee des Unternehmens nicht ohne Anklang geblieben sein kann, ergiebt sich schon aus dem Umstande, dass es bereits in zweiter Auflage vorliegt. Wir wünschen derselben die verdiente Verbreitung und zahlreiche Nachfolger. Witt. [5051]

* * *

Behrens, Generaldirektor Bergrat. *Beiträge zur Schlagwetterfrage.* Mit 19 Taf. gr. 8°. (115 S.) Essen a. d. Ruhr, G. D. Baedeker. Preis 6 M.

Verfasser bezeichnet seine Mittheilungen, die er abgesehen davon, dass hier die Schilderung der Bewetterungs-Einrichtung auf der Zeche Hibernia bei Gelsenkirchen ergänzt wird durch diejenige der daselbst getroffenen „sonstigen Einrichtungen zur Bekämpfung der Schlagwettergefahr", auch in den Nummern 27, 29 und 30 dieses Jahrganges des Essener *„Glückauf"* veröffentlicht hat, als einen Beitrag zur Geschichte der Schlagwetterfrage und einen Versuch zur Erweiterung der Kenntnisse von den natürlichen Bedingungen des Grubengasvorkommens. Man kann dieser Charakteristik hinzufügen, dass das Werk in Fachkreisen volle Beachtung verdient, da es auf Grund vieljähriger Erfahrungen geschrieben ist, welche in einem ungewöhnlich reichliche Schlagwetterentwickelung unmittelbar aus den Kohlenstössen zeigenden Grubenbetriebe gesammelt wurden; Anhäufungen gefährlicher Wetter („Bläser") kamen dagegen hier weniger vor. Da von allen Gefahren des Bergbaues die Schlagwettergefahr auch Nichtfachkreise am meisten interessirt, mögen diese aus der Kennzeichnung dieses Werkes, welches sich einer schon dermaassen reichen Speciallitteratur eingliedert, dass einer der Autoren seinen Beitrag „Schlagwetter und kein Ende der Forschung" betiteln mochte, die Beruhigung entnehmen, dass jener die wissenschaftlichen Bergleute andauernd die grösste Aufmerksamkeit schenken. Der Umfang der Litteratur erklärt sich einmal durch die Mannigfaltigkeit der Verhältnisse, unter denen Schlagwetter vorgefunden werden, andererseits dadurch, dass es darauf ankommt, die Gefahr nicht nur möglichst voll-

kommen, sondern auch möglichst wohlfeil abzuwenden, welch letzteren Punkt auch das vorliegende Werk eingehend berücksichtigt. Von der Grösse der im einzelnen Falle gestellten Aufgabe aber wird Laien die Mittheilung überzeugen, dass aus dem einzigen Grubenbau der Hibernia allein durch deren Wetterschacht von 5 m Durchmesser (5,64 qm äquivalente Oeffnung der Grube) täglich 54 720 cbm Grubengas zu entfernen sind, mit denen sich etwa 19 000 Privatgasflammen würden speisen lassen, und die jedoch wegen der nothwendigen Verdünnung auf 0,5 pCt. der Luft (erreicht wird allerdings nur im Mittel 0,67 pCt.) ungenutzt der Atmosphäre zuströmen. O. L. [5044]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Hertzka, Adolf. *Photographische Chemie und Chemikalienkunde.* Vier Theile, enthaltend: Allgemeine Chemie — Photochemie — Chemikalienkunde — Analyse. Mit 65 Fig. gr. 8°. (VII, 611 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 12 M.

Bergling, C. E. *Stereoskopie für Amateurphotographen.* Mit 23 Fig. 8°. (59 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 1,20 M.

Niemann, A. *Die photographische Ausrüstung des Forschungsreisenden* mit besonderer Berücksichtigung der Tropen. Mit 21 Fig. 8°. (82 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 1,80 M.

Schoenbeck, Berthold, Fürstl. Stallmeister a. D. *Hippologisches Alphabet.* Handbuch für berittene Offiziere wie auch Pferdebesitzer jeden Ranges und Standes zur Orientirung im Umgang mit Pferden nebst Anleitung über deren Pflege. Mit 85 Abbildungen. 8°. (XII, 228 S.) Leipzig, H. Hartung & Sohn. Preis gebunden 4,50 M.

Flechsig, Dr. Paul, Prof. *Die Localisation der geistigen Vorgänge,* insbesondere der Sinnesempfindungen des Menschen. Vortrag, gehalten auf der 68. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Frankfurt a. Main. Mit Abbildgn. im Text u. 1 Taf. 8°. (88 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis 1,60 M.

Wislicenus, Georg, Kapitänleutnant a. D. *Deutschlands Seemacht* sonst und jetzt. Nebst einem Ueberblick über die Geschichte der Seefahrt aller Völker. Erläutert durch 65 Bilder vom Marinemaler Willi Stöwer. Folio. (208 S.) Leipzig, Fr. Wilh. Grunow. Preis kartonn. 10 M.

Müller, Dr. Joh. *Grundriss der Physik* mit besonderer Berücksichtigung von Molekularphysik, Elektrotechnik und Meteorologie für die oberen Klassen von Mittelschulen, sowie für den elementaren Unterricht an Hochschulen und zum Selbstunterrichte bearbeitet von Prof. Dr. O. Lehmann. 14. völlig umgearb. Aufl. Mit 810 eingedruckt. Abbildgn. u. zwei Taf. gr. 8°. (XXIV, 820 S.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis 7 M.

POST.

Starnberg, den 4. October 1896.

An die Redaction des Prometheus!

Es möge mir, als einem langjährigen Freunde Ihres Blattes gestattet sein, nochmals eine eigenartige Naturbeobachtung zur Kenntniss weiterer Kreise zu bringen.

Südlich des Starnberger Sees liegt eine grössere Zahl kleinerer Seen und Weiher, welche zum Theil in gegenseitiger Verbindung sind.

Auf einem dieser Seen hatte ich schon früher auf Enten gejagt und mich dabei eines leichten Kielbootes bedient; der Wasserstand des Sees war wie bei allen Gewässern unsrer Hochebene in Folge der reichlichen Niederschläge des Sommers aussergewöhnlich hoch; mein Erstaunen war deshalb nicht gering, als ich an einer Stelle, welche ich früher mit dem gleichen Boot und derselben Belastung ohne Hinderniss passirt hatte, mit dem Kiel im Schlamm festsass.

Da die Ruder nicht genügten, um den Kahn flott zu machen, versuchte ich mich mit einer langen Stange abzustossen; an der Stelle, an welcher ich damit im Grunde eingesetzt hatte, kamen zu meiner Ueberraschung grosse Luftblasen an die Oberfläche, welche ein dem kochenden Wasser ähnliches Geräusch verursachten; ich untersuchte nun weiter und fand, dass der Grund aus Schlamm und Moorerde bestand, welche von den Wurzeln der Wasserpflanzen dicht verfilzt waren; unter dieser Schicht fühlte ich mit der Stange keinen Widerstand, es musste sich also offenbar ein Hohlraum darunter befinden, der mit Gasen gefüllt war, welche den Grund gehoben und damit die Untiefe gebildet hatten.

Ein späterer Versuch, das Gas (welches wohl Methylwasserstoff sein dürfte) mit Hülfe eines Brunnenrohres abzuleiten, gelang leider nicht; die Entzündbarkeit des Gases war äusserst gering.

Sollte es mir gelingen, noch weitere Versuche mit Erfolg machen zu können, so werde ich an gleicher Stelle darüber berichten.

In aller Hochachtung

zeichnet

Dr. E. Seydel.

Es handelt sich hier offenbar um eine natürliche Ansammlung von Sumpfgas (Methan) und Kohlensäure, welche sich gemeinsam bei der Vermoderung organischer Substanzen unter Wasser bilden. Die Menge des ersteren Gases ist oft nur gering, so dass das Gas kaum brennbar ist. Schüttelt man aber dasselbe mit frischer Kalkmilch in eine Flasche, so ist der übrig bleibende Gasrest sehr leicht entzündlich, da die Kohlensäure absorbirt wird. Folgender Versuch ist sehr hübsch: Man fängt das Gas in bekannter Weise in einem starkwandigen Probirglas auf (eine Mensur, wie sie die Photographen brauchen, ist sehr geeignet), giebt schnell etwas Kalkmilch hinzu, verschliesst sofort mit dem Finger und schüttelt. Sobald die Reaction beendet, zieht man den Finger weg und nähert sofort ein brennendes Streichholz. Es erfolgt eine kleine Explosion, weil das eingeflossene Gas seinem Volumen nach vermindert wurde und sich mit der nachströmenden Luft mischt.

Solche natürlichen Reservoire von Sumpfgas unter undurchlässigen gehobenen Bodenschichten sind nicht selten. So finden sich bedeutende Sumpfgasmengen am Ufer des sogenannten Teufelssees bei Friedrichshagen in der Mark, die beim Einstossen eines Stockes in den Boden entweichen und hohe Flammensäulen beim Entzünden liefern. Allerdings sind die Vorkommnisse im Herbst am reichlichsten. Aber auch im Winter finden sich oft reichliche Sumpfgasblasen unter dem Eise, deren Inhalt sich leicht entzündet, sobald man das Eis anbohrt. M. [5040]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 377. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 13. 1896.

Ameisengäste.

Von Carus Sterne.

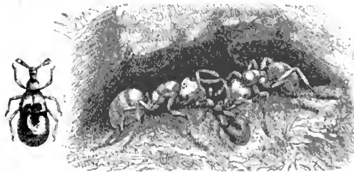
(Schluss von Seite 188.)

Wesentlich verschiedene Verhältnisse lernen wir bei einer grossen Käfergruppe kennen, die von den Ameisen als sehr angenehmer Gast beherbergt, gehätschelt und gepflegt wird, fast regelmässig in ihren Bauten anzutreffen ist, ja dorthin gewaltsam entführt wird, wenn sie einmal draussen betroffen wird, ähnlich wie man in Irland unendliche Geschichten von der Entführung menschlicher Personen in unterirdische Feenpaläste erzählt. Die entführten Käfer gehören vornehmlich den Familien der Kurzflügler (Staphyliniden), Zwergkäfer (Pselaphiden), Keulenkäfer (Clavigeriden) und Paussiden an, und der Entführungsgrund scheint darin zu suchen zu sein, dass alle diese Käfer auf ihrem Rücken Haarbüschel tragen, die mit Drüsen in Verbindung stehen, deren Absonderung den Ameisen ungemein angenehm ist. Es kann nicht daran gedacht werden, dass sie sich von dieser Absonderung, wie von dem Zuckersaft der Blattläuse, nähren; was sie dort so eifrig lecken, dürfte eher eine Delikatesse, vielleicht ein Erregungsmittel oder eine Parfümerie, für sie sein, und um dieses Genussmittel niemals entbehren zu müssen, versehen sie als Gegenleistung alle diese Thiere mit flüssiger Nahrung, welche sie aus ihrem Kropfe emporwürgen. Daraus hat sich ein Verhältniss gegenseitiger Freundschaft entwickelt, welches Emery als Myrmecoxenie, Wasmann als Symphilie bezeichnet.

Am genauesten bekannt ist ihr Benehmen gegen die kleinen blinden Keulenkäfer (*Claviger*-Arten), welche in den Nestern der in der Erde, in Felsritzen und Baumstämmen lebenden *Lasius*-Arten vorkommen und von diesen wirklich wie kleine Kinder gehätschelt werden. Der ehemalige Pastor J. Müller zu Wassersleben bei Wernigerode hat dies Zusammenleben zuerst genauer studirt und davon eine Schilderung entworfen, die man für eine Dichtung halten würde, wenn sie nicht in den Hauptsachen von späteren Beobachtern bestätigt worden wäre. Er hatte auf einem Spaziergange ein Nest der gelben Ameise ausgehoben und einen Theil der Ameisen nebst Brut und den darunter befindlichen Keulenkäfern (Abb. 118) in einer Flasche nach Hause getragen. Dort begannen sie in einem ihnen angewiesenen Glasbehälter folgenden Tages ihren Nestbau, während die winzigen Keulenkäfer zutraulich unter ihnen hin- und herliefen. Pastor Müller beobachtete sie mit der Lupe und sah, wie die Keulenkäfer immer wieder von begegnenden Ameisen betastet und geliebkost wurden, während sie mit ihren Fühlern diese Zärtlichkeit zu er-

widern schienen. Die Ameisen beleckten hierbei die an den äusseren Ecken der kurzen Flügeldecken der Käfer emporstehenden gelben Haarbüschel, dann die tiefe Grube des Rückens, und dies wiederholte sich oft, obwohl die nachkommenden Ameisen gewöhnlich die Käfer, deren Ausschwitzung bereits eine Vorgängerin genossen hatte, bald wieder losliessen. Als er ihnen Honig und Früchte zur Nahrung in das zwischen Glasscheiben befindliche Nest setzte, sah er, wie die Ameisen darüber herfielen und dann die ihnen begegnenden Keulenkäfer, welche blind sind und das Futter nicht leicht selbst finden können, fütterten. „Nach vorhergegangenem gegenseitigem Streicheln und Berühren mit den Fühlern, Kopf gegen Kopf gewandt, öffnete der Käfer den Mund, ein gleiches that die Ameise und gab aus ihren weit hervorgestreckten inneren Mundtheilen jenem von der soeben genossenen Nahrung, welche er gierig einsog." Niemals bitten die

Abb. 118.



Gelber Keulenkäfer *(Claviger testaceus)*, von Ameisen geliebkost. (Vergrössert.) (Nach Brehms *Thierleben*.)

kleinen Blinden, die in der ewigen Nacht der Ameisennester ihre Augen eingebüsst haben, während andere Käfer anderweitig degenerirten, vergeblich um Atzung; die Ameisen spielen mit ihren Lieblingen, lassen sie huckepack reiten und sind bei jeder Störung ihres Nestes auf deren Rettung eben so ängstlich bedacht, wie auf die ihrer eigenen Larven und Puppen.

Nach neueren, unlängst in der *Berliner Entomologischen Zeitschrift* veröffentlichten Beobachtungen des Herrn Alfred Hetschko in Teschen ist aber das Verhältniss nicht so idyllisch, wie es Müller geschildert hatte, auch sind die Keulenkäfer weder so unbedingt dankbar und hingebend, noch in ihrer Blindheit so hülflos, wie man glaubte. Schon Wasmann hatte festgestellt, dass die Käfer sich zuweilen an den Larven ihrer Pfleger vergreifen. Hetschko bestätigte dies und überzeugte sich durch Versuche, dass die Käfer längere Zeit hindurch — in einem Falle 82 Tage lang — sich selbstständig von Ameisenlarven, todten Stubenfliegen u. s. w. nähren konnten, im Nothfalle griffen sie selbst Ameisen an. Vielleicht sind dies aber Ausnahmen, Gewaltthätigkeiten entarteter Individuen oder vom Hunger erzwungene Ausschreitungen gewesen. Fast hatte es den Anschein, als ob die Arbeiterinnen sie zu Hütern der Larven erziehen wollten, denn sie wurden nicht nur meist im Larvenquartier des Nestes gefunden, sondern häufig dahin von den Arbeiterinnen zurückgetragen, wobei sie die Herumtreiber meist bei dem schmalen Halsschilde packten, während die Aufgegriffenen die Beine an den Leib zogen und ruhig alles über sich ergehen liessen.

Die Käfer besteigen auch häufig die Arbeiterinnen als Reiter, um sich von ihnen umhertragen zu lassen, und krallen sich so fest an, dass es diesen schwer wird, sich ihrer zu entledigen, und manchmal besteigen mehrere ein solches Lastthier. Sie wagen dasselbe auch bei den geflügelten Männchen und Weibchen der Ameisen, die sich sonst wenig oder gar nicht um die Käfer kümmern, und wahrscheinlich bedienen sie sich dieser Gelegenheit, um in neue Colonien zu gelangen. Mitunter warten sie, auf einer Puppe sitzend, das Auskriechen der Weibchen ab, um sie sogleich und oft paarweise zu besteigen. Manchmal fanden sich viele Käfer in einem Neste, in der Regel aber nur einige, weil die Mehrzahl die Gelegenheit benützt, um mit jungen Colonien auszuwandern. Immer aber scheint der Käfer in der Gesellschaft der Ameisen zu bleiben, in ihren Nestern geboren zu werden, sein ganzes Leben dort zu verbringen und dort zu sterben. In den Nestern der verschiedenen *Lasius*-Arten werden in der Regel auch die aus fremden Nestern stammenden Keulenkäfer freundlich und anstandslos aufgenommen, dagegen von den Wald-Ameisen einfach aufgefressen. Diese haben wieder andere lebende Puppen, Staphyliniden, die von ihnen eben so geliebkost werden, wie die Keulenkäfer von den Erdameisen. Grimm sah *Dinarda dentata* und Lespès eine *Lomechusa*-Art eben so von ihren Wirthen beleckt, geliebkost und gefüttert werden, wie die Keulenkäfer von den *Lasius*-Arten, und die ihnen verwandten, bedeutend grösseren Paussiden, wie z. B. die sonderbaren breitfüssigen Geweihträger *(Cerapterus latipes)* (Abb. 119), die es noch nicht verlernt haben, ihren Unterhalt selbst zu beschaffen, sollen sogar öfter mit Gewalt in die Ameisenbauten geschleppt werden, wie Ganymed vom Zeus geraubt wurde. Von unsren einheimischen Arten scheint die Holz-Ameise *(Lasius fuliginosus)* die meisten Gäste (etwa 150 verschiedene Arten), die rothe Hügel-Ameise *(Formica rufa)* etwa 100 Arten zu beherbergen.

Wasmann hat in seinem Eingangs erwähnten Werke die Grade der Abhängigkeit untersucht, in welche solche Käfer von ihren Wirthen gerathen, wie sie sich durch Verkürzung der Fühlhörner, Zusammenwachsen der nicht mehr gehobenen Flügeldecken, Verlust der Sehkraft u. s. w. auch äusserlich ausprägt. Hagen hat beobachtet, dass verschiedene unsrer Ameisen, wenn dieselben Käfer bei ihnen wohnen, daraus verschiedene Rassen züchten, aus denen dann ohne Zweifel zuletzt verschiedene Arten durch die in den Nestern obwaltenden verschiedenartigen Lebensbedingungen hervorgehen. So sah er denselben Kurzflügler (*Thiasophila angulata*) in den Nestern der *Formica congerens* dunkler werden, als wenn er bei *F. exsecta* Aufnahme gefunden hatte. Ein kleiner Stutzkäfer (*Hetaerius sesquicornis*) ergab in den Nestern der kleineren Ameisen eine kleinere Rasse, als in denen der grösseren. Wahrscheinlich sind auf diese Weise auch viele sehr abenteuerliche Formen entstanden, wie z. B. gewisse in den Termitennestern Brasiliens lebende Kurzflügler (*Spirachtha Eurymedusa*, Abb. 120), welche lebendige Junge gebären und ihren Hinterleib, der bei der abgebildeten Art gegliederte Anhänge trägt, nach vorn zurückgeschlagen haben. Wasmann bezeichnet eine solche verhältnissmässig enorme Verdickung des Hinterleibes als Physogastrie. Unsre einheimischen frei lebenden Staphyliniden haben die Gewohnheit, wenn sie sich bedroht glauben, den Hinterleib in ähnlicher Weise zu erheben und mit demselben wie ein Skorpion, der stechen will, oder wie eine Wespe zu demonstriren, gerade als hätten sie einen Hinterleibsstachel wie Skorpione und Wespen und könnten damit empfindliche Stiche versetzen. Unsre *Spirachtha* aber sieht aus, als wäre eine Fee gekommen und hätte gesagt: mach' keine Faxen, denn wenn die Uhr schlägt, bleibt der Körper dir so unnatürlich stehen, und so sei es auch geschehen.

Nun giebt es aber auch in Brasilien zahlreiche Ameisengäste, die mit ihren Wirthen im Lande umherziehen, und auf diese hat die natürliche Zuchtwahl ganz besonders stark umwandelnd eingewirkt, theils indem sie dieselben ihren Wirthen ähnlich machte, so dass sie unter ihren Begleitern aus einiger Entfernung nicht mehr zu erkennen sind, oder sie mit ganz besonderen, für den Aufenthalt im Freien für diese verwöhnten Thiere vielleicht nöthigen Schutzvorrichtungen begabte. Von solchen, erst seit 1886 bekannten, durch Wilhelm Müller entdeckten brasilianischen Ameisengästen hat Wasmann im 5. Hefte der *Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft* von 1895 merkwürdige Dinge berichtet. Es handelt sich wieder um Kurzflügler (Staphyliniden), die in Gesellschaft der auch sonst so anziehenden Wanderameisen (*Eciton*-Arten) leben, unter denen sich nach Gestalt, Sculptur und Behaarung dreierlei Formen: indifferente, Mimikry-Formen und sogenannte Schutzdachformen hervorheben. Einer der verbreitetsten Käfer dieser Art (*Ecitocharis fuscicornis Wasmann*) ist zugleich eine der kleinsten Formen, die ihren Wirthen bereits in der Gestalt sehr ähnlich ist, darin aber weit durch die Gattungen *Ecitomorpha* und *Ecitonides* übertroffen wird, während *Mimeciton pulex* seinen Namen nach der doppelten Aehnlichkeit mit einer Wanderameise und einem Floh empfangen hat. Auch die Namen *Ecitonilla* und *Ecitopora* wurden solchen *Eciton* ähnlichen Käfern beigelegt. Merkwürdigerweise schliessen sie sich ihnen nur in Gestalt, Sculptur, Behaarung und Fühlerbildung, nicht aber in der Färbung näher an, und es ist vermuthet worden, dass die Wanderameisen vielleicht mit ihren einfachen Punktaugen (Ocellen) gar keine Farben unterscheiden können. Vielleicht zielt aber ihre Aehnlichkeit mit den Wirthen, die sich auch bei Schmarotzerfliegen, die in Hummelnestern leben, findet, gar nicht auf Täuschung der Ameisen ab, sondern dient dazu, sie auf den Wanderzügen gegen andere Feinde, welche die *Ecitons* nicht angreifen, zu schützen.

Abb. 119.



Cerapterus latipes. (Etwas vergrössert.)

Noch eigenthümlicher ist der Schutzdach-Typus einer anderen, den Tachyporinen unter unsren Kurzflüglern nahe stehenden Gruppe. Bei

Abb. 120.

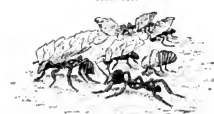


Spirachtha Eurymedusa Schiödte (vergrössert). (Nach Hayek.

ihnen ist durch starke Abwärtsbiegung des Kopfes und seitliche Verbreiterung des Halsschildes und der Flügeldecken eine Art Sturmdach entstanden, welches alle leicht verletzbaren Theile gegen etwaige Angriffe ihrer Wirthe und anderer Thiere schützt. Sie scheinen nämlich mit den Arten, aus deren Zügen sie gefangen wurden, eher in feindlichem Verhältniss als in Freundschaft zu stehen, obwohl dies erst weitere Beobachtungen sicherstellen können. Diese scheinbar kopflosen Thiere werden in manchen Formen, wie z. B.

Xenocephalus trilobita, den bekannten Molucken-krebsen ähnlich, und es giebt auch blinde Arten darunter, z. B. in der Gattung *Cephaloplectus*, von denen man kaum glauben kann, dass es eigentliche Trutzformen sind. Jedenfalls dürften noch merkwürdige Beobachtungen über das Leben dieser Thiere unter den mordgierigen *Ecitons* zu machen sein. Auch die Blattschneider- oder Schlepper-Ameisen, über deren Leben der *Prometheus* bereits in mehreren Aufsätzen berichtet hat, haben nach Sklaters Beobachtung solche Mimikry- und Schutzdach-Formen, die, geradewiesie selbst, ein grünes Blatt über den Rücken zu tragen scheinen (Abbild. 121 u. 122), gezüchtet.

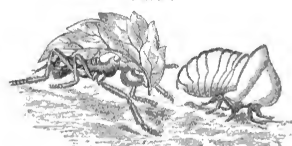
Abb. 121.



Schaar der Schlepper-Ameisen mit dem Mimiker (schwach verkleinert).

Recht wenig bekannt war bisher das Verhältniss gewisser Borstenschwänze (Lepismatiden) zu den Ameisen, in deren Nestern sie häufig gefunden werden. Charles Janet hat unlängst in einem künstlichen Neste das Leben eines dieser Ameisengäste, eines Verwandten des in unsren Wohnungen häufigen Silberfischchens oder Zuckergastes (*Lepisma saccharina*), studirt und der Pariser Akademie im letzten März einen Bericht darüber vorgelegt. Es handelt sich um den sogenannten Steinhüpfer (*Lepismina polypoda Grassi*), der auch ausserhalb der Ameisennester vorkommt, aber von Janet mit einer Colonie von Haar-Ameisen (*Lasius umbratus Nyl.* Abart *mixtus Nyl.*) eingebracht worden war.

Abb. 122.



Eine Schlepper-Ameise mit dem Nachahmer (schwach vergrössert).

In einem besonderen Neste wurden neben der Ameisen-Colonie 21 Stück von *Lepismina* mit einer aus Honig, Zucker, Mehl und Eigelb gemischten Nahrung, die ihnen mit der Spitze eines Pinsels dargeboten wurde, lange gesund und munter erhalten. Nach drittehalb Jahren waren von der kleinen Colonie noch neun Stück im besten Zustande übrig, so dass es klar ist, dass sie auch ohne Ameisen leben können. Aber in dem anderen Neste, welches sie mit Ameisen theilten, zeigten sie sich viel beweglicher und hielten sich niemals ruhend in ihrer Nachbarschaft auf. Manchmal sah Janet die Ameisen ihre Borstenschwänze bedrohen und sich zwischen sie stürzen, aber die letzteren waren so flink und behende, dass sie dieser Verfolgung beinahe stets entschlüpften. In diesen künstlichen Nestern, wo sie sich weniger leicht in Sicherheit bringen können, als in natürlichen, endigte die Verfolgung jedoch oft mit schliesslichem Ergriffenwerden. Zwei Tage nach der Installation des Nestes fand Janet fünf Leichname, welche die Ameisen zwischen ihren Kiefern hielten und quer durch das Nest trugen. Um die anderen zu retten, legte er ein anderes Nest an, in welchem es einen Schlupfwinkel gab, in welchen die Ameisen den Borstenschwänzen nicht zu folgen im Stande waren. Sie hielten sich dort einige Tage zurück, bevor sie sich wieder unter die Ameisen wagten, die ihnen in diesen zwischen zwei Glasplatten mit Erdbrocken eingerichteten Nestern einen solchen Schrecken eingejagt hatten.

Die Ameisen wurden mit Honig gefüttert, der in einem besonderen äusseren Raume des Nestes aufgestellt war. Wurde ihnen für einige Tage der Zugang zum Honig abgeschnitten, so sah der Beobachter einzelne Ameisen erscheinen, die eine lange Mahlzeit hielten und mit wohlgefüllten Kröpfen in die Wohnkammer zurückkehrten, wo ihre Genossen sie umringten und mit Fühlerbewegungen ihren Antheil an dem aufgenommenen Ueberflusse verlangten. Die Theilung beginnt sofort. Die Gesättigte und die Hungrige drängen sich gegen einander, die erstere öffnet ihre Mundwerkzeuge weit, streckt die Mundöffnung heraus, welche die andere mit ihren Maxillen ergreift, und würgt kleine Tröpfchen heraus, welche die andere sogleich verschluckt.

Kaum aber haben die ersten Fourageure den Wohnraum betreten, so zeigen die Borstenschwänze in ihrer Kammer durch ihre Unruhe, dass der Honigduft zu ihnen gelangt ist. So bald sich zahlreiche Fütterungspaare gegen einander gestellt haben und mit erhobenen Vorderfüssen die Fütterung beginnt, schleichen die Borstenschwänze zwischen sie, erheben den Kopf und stehlen ihnen durch den engen Raum, der zwischen den beiden Ameisenmündern bleibt, den Tropfen, der eben von der einen zur anderen gehen sollte, vor dem Munde weg, worauf sie sich durch schleunige Flucht der verdienten Verfolgung entziehen. Die Ameisen jedoch, welche, gegen einander gepresst, nicht einmal so frei in ihren Bewegungen sind, um den kühnen, sogleich entschlüpfenden Spitzbuben auch nur be-

drohen zu können, fahren in ihrer Fütterung fort, während die Borstenschwänze andere Paare in Contribution setzen, bis ihr Hunger gestillt ist. Man sieht also, dass sich hier ein neues Verhältniss zwischen Ameisen als unfreiwilligen Wirthen und Gästen, die sich zu Meisterdieben ausgebildet haben, um bequemer als im freien Zustande leben zu können, entwickelt hat, eine Art Diebesgenossenschaft unter den Ameisen, die als *Myrmecocleptie* bezeichnet wird.

Zu einer anderen Gruppe von Gästen müssen wir noch mit einigen Worten übergehen, zu Vögeln nämlich, welche die Nachbarschaft der Ameisen und Termiten aufsuchen, weil sie sich in ihrer Nähe sicherer fühlen. Mittelamerikanische Vögel hängen ihre Nester mit Vorliebe an den Zweigspitzen der Ochsenhorn-Akazie (*Acacia sphärocephala*) auf, deren grosse, wie Ochsenhörner einander gegenüberstehende Dornen von Ameisen bewohnt sind, die nicht nur das Laub vor der Plünderung durch ihre Geschlechtsgenossen, die Blattschneider-Ameisen, schützen, sondern auch Affen und andere Thiere, welche die Vögel beunruhigen, verhindern, diese Bäume zu besteigen, welche demnach besonders ruhige Nistplätze gewähren. Ein kleiner Papagei Nicaraguas stellt sein Nest regelmässig in die Höhlung eines Termitenbaues, ja Dawison und Gammie berichteten, die Nester von *Micropternus gularis* und *M. phaloceps* in bewohnten Ameisennestern angebracht und die Vögel darin brütend gefunden zu haben. Während der Brutzeit sondern ihre Kopf-, Schwanz- und Hauptschwingfedern eine klebrige Masse von harzartigem Geruche aus, welche die Ameisen anzulocken scheint, doch wurden viele derselben angeklebt und todt im Gefieder gefunden. Auch ein Paar Lieste (*Halcyon occipitalis* und *H. chloris*), Verwandte unsres Eisfischers, fand Dawison in Ameisennestern nistend, letzteren freilich auch in einem Hornissennest, ohne dass diese reizbaren Insekten dagegen Einspruch erhoben. Bei den Ameisen würde es weniger auffallen, da wir ja bereits aus der Eingangs gegebenen Liste ersehen haben, dass die Ameisen vollen Anspruch auf den Ruf haben, von allen Thieren die gastfreiesten zu sein; bei den Hornissen ist ein solches Vorkommen wohl weniger häufig beobachtet. [5004]

Die hygienische Bedeutung des Regenwassers.

Von Dr. Lindner.

Das behufs mikroskopischer Untersuchung an geschützten, frei gelegenen Plätzen in reinen Gläsern aufgefangene Regenwasser enthält in der Regel eine bald geringere, bald grössere Menge von fremden, aus der Atmosphäre aufgenommenen Bestandtheilen, welche theils gasförmig sind, theils aus Salzlösungen (kohlensaures Ammoniak, Chlornatrium), theils aus Mineralstaub (Quarzsand, Kohlenstaub, Eisenoxyd), theils aus organischen Substanzen bestehen. Zu den letzteren gehören unter Anderen Blüthenstaub, Extractivstoffe von Pflanzen, ferner Hefepilze, Bakterien, Spuren von Algen und Flechten und zum Theil zerfallene, zum Theil noch lebensfähige Kapseln (oder Cysten) verschiedenartiger Protozoën. — Die Menge dieser fremden Bestandtheile im Regenwasser schwankt gewöhnlich je nach der Natur des Bodens und des darauf gedeihenden Pflanzen- und Thierlebens, sowie je nach Klima und Jahreszeit.

Wegen der häufigen Verunreinigung des Regenwasses mit organischen Zersetzungsstoffen darf dasselbe im Interesse der allgemeinen Gesundheitspflege nicht als Trinkwasser verwandt werden; in denjenigen Landstrichen, welche besonders für die niederste Pflanzen- und Thierwelt einen guten Nährboden bilden, z. B. in den Marschgegenden, ist der Gebrauch des Meteorwassers selbst zu wirthschaftlichen Zwecken, zum Reinigen der Geschirre, der Zimmer etc. zu widerrathen.

In hygienischer Beziehung ist besonders der Gehalt des Regenwassers an eingekapselten Formen niederster Thiere, der sogenannten Protozoën, von hohem Interesse. Hierzu gehören die Amöben, die Infusorien mit Einschluss der Monadenarten, die Räderthierchen etc. Diese Mikrozoën sind zwar alle während ihres Lebens an das Wasser gebunden, sie haben aber die Eigenschaft, beim Eintrocknen ihres flüssigen Nährbodens — um ihre Lebensfähigkeit zu erhalten — sich zu encystiren, d. i. Kapseln zu bilden, welche wegen ihrer Leichtigkeit und porösen Beschaffenheit mit dem Erdstaube durch die herrschenden Winde aufgehoben, mehr oder weniger weit verweht und mittelst des Meteorwassers niedergeschlagen werden. Diese Protozoën-Cysten sind in der Regel gegen Trockenheit und Fäulniss sehr widerstandsfähig und sie werden oft wieder lebendig, wenn sie auf ein für ihre Ernährung geeignetes flüssiges Medium gelangen. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich in organischem Detritus von Wasserpflanzen, besonders Algen, oder in Bakterien. Manche Arten gedeihen vorzugsweise in thierischem Eiweiss, in den Absonderungsproducten der Schleimhäute, in Blutserum, in Fleischextract-Lösungen etc. Diesen Protozoën kommen gewöhnlich auch parasitische Eigenschaften zu. Wenn nun die Keime bezw. die Cysten solcher Schmarotzer mittelst der Athmung auf die Schleimhäute der Luftwege oder durch den Speichel in die Verdauungswege gelangen, so finden sie zunächst in dem Schleimhautsecrete der Nase und des Schlundes einen geeigneten Nährboden. Eingekapselte Monaden und andere Protozoënarten lassen sich deshalb bei Nasen-, Rachen- und Darmkatarrh

oft massenhaft in den abgesonderten Schleimmassen nachweisen. Glücklicherweise werden diese Mikroben durch den sauren Magensaft, falls derselbe normal beschaffen ist, grösstentheils getödtet, und aus den Luftwegen werden sie mit dem ausgehusteten Schleim wieder nach aussen gefördert.

Von höher entwickelten Infusorien oder Ciliaten finden sich im Regenwasser (bei gelindem Frost auch im Schneewasser) öfters — in der Umgegend von Cassel sogar regelmässig — die lebensfähigen Keime und Cysten gewisser stielloser Vorticellen, welche sich bei Uebertragung in dünne Fleischbrühe, in Blutserum oder in thierischen Schleim in kurzer Zeit zur vollen Lebensenergie entwickeln und massenhaft vermehren. Auch sogenannte Pantoffelthierchen oder Paramäcien, namentlich *Paramaecium putrinum*, werden nicht selten in eingekapselter lebensfähiger Form im Regenwasser gefunden. Ob die letztgenannten Infusorien parasitische Eigenschaften besitzen, ist zweifelhaft, wie wohl man sie nicht selten in der Eiterabsonderung unreiner Geschwüre und in den menschlichen Darmentleerungen vorfindet.

Dagegen tritt die Schmarotzernatur jener im Regenwasser in encystirter Form nicht selten enthaltenen stiellosen Vorticellen bei den damit vorgenommenen Versuchen deutlich zu Tage. Diese Ciliaten sind Abkömmlinge der *vorticella microstoma*, einer gestielten Vorticelle, welche überall in der freien Natur in Tümpeln und organische Zersetzungsstoffe enthaltenden Wassern zu finden ist. Beim langsamen Austrocknen ihrer Nährflüssigkeit oder bei anderen ihre Existenz bedrohenden Einflüssen verschrumpft in kurzer Zeit ihr Stiel und an dem Ansatzpunkte desselben bildet sich ein hinterer Wimperkranz, mit dessen Hülfe die stiellose Form sehr gewandt unter öfteren Umdrehungen ihres Körpers rückwärts schwimmt. Nach erfolgtem Verluste des Stiels verlieren diese Vorticellen auch die Fähigkeit, jemals wieder einen Stiel zu bilden. Von ihren Stammeltern, welche sich bekanntlich hauptsächlich durch einfache Theilung fortpflanzen, unterscheiden sie sich ausser durch ihre freie Bewegung hauptsächlich durch ihre rasche und enorme Vermehrung mittelst Copulation oder durch Begattung zwischen kleinen (Männchen) und grösseren Thierchen. Sie bilden also Uebergangsformen von den Protozoën zu den höher entwickelten Thieren.

Nach dem Austrocknen ihres Nährbodens verflüchtigen sich die Kapseln der stiellosen Vorticellen in der Atmosphäre, aus welcher sie mit den Regentropfen niedergeschlagen werden. Wenn man mit Vorticellencysten imprägnirte Regenwasser in thierischem Eiweiss, in Fleischbrühe, Schleim, Blutserum oder in Lymphe züchtet, so werden sie gewöhnlich in kurzer Zeit (nach zwei bis fünf Tagen) wieder lebendig. Da die Mutterthierchen in ihrem Nucleus sehr oft zahlreiche, glänzende, runde, sporenartige, meist lebende und entwickelungsfähige Sprösslinge beherbergen, so tritt nach dem Heraustreten der reifen Sporen aus dem Kern sofort eine enorme Vermehrung der Familienglieder ein.

In den Thierkörper, sowie auch in den — für die weitere Entwickelung parasitischer Protozoën anscheinend wenig empfänglichen — menschlichen Organismus gelangen die Vorticellencysten entweder durch Einathmen oder mittelst der Nahrungsmittel und des Trinkwassers. Da sie in allen thierischen Säften, namentlich im Blute, sehr gut gedeihen, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass jene winzig kleinen, im Nucleus befindlichen Jugendformen der Vorticellen bei Verletzungen der äusseren Haut oder der Schleimhäute in den Blutkreislauf eindringen und dass sie innerhalb des Thierkörpers und prädisponirten Stellen auf Kosten der Gesammtheit ihres Wirthes sich weiter entwickeln und vermehren können. Diese längst gehegte Vermuthung erhält durch den in neuerer Zeit von mir gemachten Befund lebender Vorticellen im Muskelfleische des Schweines eine wesentliche Stütze. Bekanntlich finden sich in den Muskelfasern dieses Thieres, sowie bei anderen Hausthieren, auch beim Wildschwein und Reh, sehr oft feine cylindrische mit nierenförmigen Körperchen gefüllte Schläuche; dass sind die sogenannten Miescherschen Schläuche mit den Raineyschen Körperchen. Letztere haben gewöhnlich ein nietenförmiges Aussehen und sie enthalten in ihrem Innern bald vereinzelte, bald zahlreichere glänzende Körnchen. Früher war man im Zweifel, ob diese Mikroben zu den Bakterien oder zu den Protozoën gehören. Die jetzigen Zoologen und Naturforscher sind jedoch fast ausnahmslos der Ansicht, dass es niederste, zu den Gregarinen gehörige Thierchen sind, die als Psorospermien oder als Sarcosporidien beschrieben werden. Ueber ihre Natur und ihr Herkommen ist aber bisher noch nichts Sicheres ermittelt.

Die von mir gemachte Wahrnehmung, dass die Raineyschen Körperchen in Gestalt und Structur den Kapseln jener stiellosen Vorticellen zum Verwechseln ähnlich sind, veranlasste mich, directe Culturversuche mit dem von Miescherschen Schläuchen durchsetzten, aus dem hiesigen Schlachthause bezogenen Schweinefleisch vorzunehmen. Hierbei habe ich mehrmals — zuletzt im November d. J. — zweifellos beobachtet, dass sich aus den im Blutserum oder Fleischsaft gezüchteten schlauchförmigen Körperchen nach ein paar Tagen lebende, gut genährte, stiellose Vorticellen entwickelten. Auf die gründliche Reinhaltung der hierzu benutzten Culturgläser habe ich stets mit peinlicher Sorgfalt geachtet, so dass jede Täuschung durch Ver-

unreinigung der Gläser aus früheren Culturen ausgeschlossen ist. Die grosse Mehrzahl der in den Fleischfasern befindlichen Vorticellencysten war allerdings bereits abgestorben und theilweise verkalkt. — Ueber die bezüglichen Beobachtungen habe ich in verschiedenen Nummern des *Biologischen Centralblattes* und in der *Deutschen Mediz. Zeitung*, Jahrgang 1895/96, auf die ich hier verweise, Bericht erstattet.

Schliesslich bemerke ich, dass ich während der Monate October und November d. J. dreimal mit in reine Gefässe aufgefangenem Regenwasser und Anfangs December einmal auch mit Schneewasser bezügliche Culturversuche vorgenommen und dass ich hierbei nach ein paar Tagen jedesmal stiellose, mit voller Lebensenergie ausgestattete Vorticellen nebst zahllosen sporenartigen Sprösslingen gefunden habe. [5047]

Die Glühlampe und ihre Herstellung.

(Schluss von Seite 179.)

Nach der Erläuterung der Construction und physikalischen Grundlage der Glühlampe wenden wir uns nunmehr ihrer Fabrikation zu, an der Hand einer Reihe von Abbildungen, die uns durch die Werkstätte der oben genannten Weltfirma, der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, führen. Wir folgen dabei zum Theil dem Gang einer kürzlich von dieser Firma herausgegebenen Broschüre.

In den Glühlampen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft besteht der Glühfaden aus künstlich hergestellter reiner Cellulose, welche sowohl durch die Gleichmässigkeit und die physikalischen Eigenschaften der daraus gewonnenen Kohle, als auch durch die Billigkeit der Herstellung für diesen Zweck besonders geeignet ist. Die Cellulosemasse wird in zähflüssigem Zustande durch eine Düse gepresst, so dass ein endlos dünner Faden entsteht, der auf Haspeln aufgewickelt und darauf längere Zeit getrocknet wird (Abb. 123 und 124); nachdem dies geschehen ist, wird der aufgewickelte Draht, in der aus Abbildung 125 ersichtlichen Weise, mit der Schere geschnitten, so dass Fäden von der für die Glühlampe erforderlichen Länge entstehen. Diese Fäden, welche zäh und biegsam sind, werden nun mit der Hand in die bekannte Schleifenform gebogen und darauf in dem Carbonisirungsofen unter Ausschluss der Luft einer hohen Temperatur ausgesetzt, so dass sie verkohlen.

Man könnte nun den Faden, nachdem er in dem Carbonisirofen verkohlt worden ist, in dem Zustand, in dem er aus dem Ofen hervorgeht, als Leuchtkörper in der Glühlampe verwenden. Es ist aber vortheilhafter, ihn vorher einem Process zu unterwerfen, der seine physikalischen Eigenschaften nach verschiedenen Richtungen hin verändert und für den beabsichtigten Zweck noch geeigneter macht. Ausser diesem Zweck hat aber der Process noch den anderen — ebenso wichtigen — den Kohlenfaden quantitativ so zu verändern, dass er beim Hindurchgehen eines Stromes von bestimmter Stärke eine Lichtmenge von bestimmter Helligkeit aussendet. Im Wesentlichen besteht der Process darin, dass der Kohlenfaden zum Glühen gebracht wird, während er von kohlenstoffreichen Gasen, z. B. Leuchtgas, umgeben ist. Bei diesem Glühprocesse — der eine chemische Einwirkung jener Gase auf den Kohlenfaden zur Folge hat — wird nicht nur seine Oberfläche gänzlich verändert, sondern auch seine innere Beschaffenheit. Die Veränderung der Oberfläche bewirkt eine Erhöhung des Lichtausstrahlungsvermögens, die Veränderung des Inneren eine Erhöhung der Elasticität und damit eine Erhöhung seiner Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Angriffe während der Fabrikation.

Abb. 123.



Herstellung der Cellulosefäden.

Abb. 124.



Das Aufspannen der Cellulosefäden zum Trocknen.

Abb. 125.



Zerschneiden der Cellulosefäden in die erforderliche Länge.

An den Enden des so präparirten Kohlenfadens werden nun die Platindrähte befestigt. Das Bindemittel zwischen den Kohlenfäden- und

Platindraht-Enden ist Kohlenstoff, der auf chemischem Wege aus kohlenwasserstoffreichen Stoffen ausgeschieden und direct an jener Verbindungsstelle abgelagert wird. Der Faden ist jetzt so weit fertig, dass er in den Glasballon eingeführt werden kann.

Die aus der Glashütte kommenden Glasbirnen werden erst in grossen Bassins einer sorgfältigen Reinigung unterworfen (Abb. 126);

Abb. 126.



Reinigung der von der Glashütte kommenden Glasballons.

sie haben ursprünglich eine andere als die von der fertigen Lampe her bekannte Form, die sich meist der Form einer Birne nähert: sie sind länger als die später daraus hervorgehende Lampe, sind an dem spitzen Ende offen und haben auch nicht die bekannte Spitze an dem kugelförmig gewölbten Theile der Lampe. An

Abb. 127.



Das Einführen und Einschmelzen der Kohlenfäden in die Glasballons.

der Stelle, an der später die oben erwähnte Spitze sitzt, wird zunächst ein dünnwandiges Glasrohr angeschmolzen, durch das im letzten Fabrikationsstadium die Luft abgesaugt wird. An dem spitzeren, offenen Ende wird der mit den Platindrähten verbundene Kohlenfaden hineingeschoben, der Glaskörper soweit abgeschmolzen, wie es der Länge des Kohlenfadens entspricht und jeder Platindraht einzeln mit der Glaswand sorgfältig verschmolzen (Abb. 127). Jetzt hat der Glasballon die bekannte Birnenform erhalten. Im Innern der Birne sitzt der Kohlenfaden auf den Platindrähten; an dem Ende, an dem der Stiel der Birne sitzt, und an dem die Platindrähte mit der Glaswand verschmolzen sind — aber natürlich nach aussen hervorragend — ist der Glasballon geschlossen und nur an der entgegengesetzten Stelle, an der das enge Glasrohr angeschmolzen worden ist, ist der Ballon noch offen. Die an dem Glasballon vorgenommenen Arbeiten werden unter Anwendung starker Glasgebläse ausgeführt und beanspruchen eine nicht unbedeutende Geschicklichkeit. Das Einschmelzen des Platindrahtes in den Glasballon muss mit besonderer Sorgfalt ausgeführt werden; denn der kleinste, selbst dem Auge nicht mehr wahrnehmbare Sprung macht die fertige Lampe völlig werthlos.

Deshalb ist nach dem Einlöthen der Platindrähte eine sorgfältige Controlle erforderlich, ob die Löthstellen vollständig luftdicht sind; diese Controlle erfolgt in der in Abbildung 128 dargestellten Weise, indem über das angeschmolzene, dünne Glasrohr ein Schlauch geschoben wird, welcher mit einem Fussblasebalg in Verbindung steht; durch Treten des letzteren wird die Luft in der Glasbirne zusammengepresst; wird nun diese gleichzeitig in Wasser eingetaucht, so verräth sich jeder kleinste Sprung in dem Glase durch kleine, an der betreffenden Stelle auftretende Luftblasen, welche von der aus der Birne entweichenden Luft herrühren.

Abb. 128.



Prüfung der Glasballons unter Wasser auf Undichtigkeit.

Nachdem diese Controlle ausgeführt ist und die untauglichen Birnen ausgeschieden worden sind, wird die Luft ausgepumpt; früher wurden hierzu ausnahmslos Luftpumpen benutzt, in denen der eigentlich wirksame Theil eine sich bewegende Quecksilbersäule war. In den letzten Jahren ist aber der Luftentleerungsprocess mit Quecksilberpumpen zu Gunsten eines anderen aufgegeben worden, der bequemer und viel wirksamer ist als der frühere.

Alle Anzeichen sprechen dafür, dass die mit diesem Process, der von der Firma als Geschäftsgeheimniss betrachtet wird, erzielte Luftleere eine wirkliche Luftleere ist, während eine solche im physikalischen Sinne mit Quecksilber nicht zu erreichen war; es sind wenigstens bei der speciellen Untersuchung, der jede einzelne Lampe unterzogen wird, um die Güte ihres Vacuums zu prüfen,

auch nicht Spuren von Gasresten im Ballon der so ausgepumpten Lampen nachweisbar. Ein besonderer Vorzug des jetzigen Verfahrens ist es, dass die Hantirung mit dem die Gesundheit gefährdenden Quecksilber in Fortfall kommt.

Aber nicht nur die Luft muss aus dem Glasballon entfernt werden. Der Kohlenfaden enthält Gase, die er erst beim Glühen abgiebt, und die viel schwerer zu entfernen sind. Nachdem die Luft aus dem Glasballon entfernt worden ist, wird Strom durch die Lampe geschickt, so dass der Faden — zuerst allerdings kaum sichtbar — glüht. Wenn die Gase, die bei der Temperatur des dunkel rothglühenden Fadens aus der Kohle herausgetrieben werden, durch die Luftpumpe abgesaugt worden sind, wird der Strom verstärkt und gleichzeitig mit der Entfernung der durch die höhere Temperatur ausgetriebenen Gase fortgefahren. So wird der Process fortgeführt und der Strom so lange verstärkt, bis die letzten wahrnehmbaren Gasreste von der Pumpe beseitigt worden sind; dann wird das Rohr, das, wie bereits erwähnt, an dem kugelförmig gewölbten Theil des Glasballons sitzt, dicht über dem Ballon mit einer spitzen Gasflamme abgeschmolzen (Abb. 129).

Obwohl alle Glühlampen in derselben Weise hergestellt werden, sind sie einander nicht vollkommen gleich; die eine giebt bei etwas grösserer, die andere bei etwas geringerer Stromspannung die normalen Kerzenstärken. Um die Abweichung zu bestimmen, werden die Lampen einer Lichtmessung mit Hülfe eines Photometers unterworfen. Bei dieser Messung wird die Spannung festgestellt, die der elektrische Strom besitzen muss, damit die Lampe die verlangte Lichtstärke gebe. Alle Lampen werden, ehe sie aus der Fabrik in den Handel kommen, dieser Messung unterworfen. Daher findet man auf den Lampen zwei Zahlen verzeichnet: die eine, 10, 16, 25, seltener 32, 50 oder 100, giebt die Leuchtkraft in Normalkerzen, die andere, meist zwischen 100 und 120 oder zwischen 65 und 70, die Spannung des erforderlichen Stromes an.

Die Lampen werden nun den Resultaten der Lichtmessung entsprechend sortirt, worauf der sogenannte Sockel befestigt wird (Abb. 130), der ein Zwischenstück bildet zwischen den Platindrähten der Lampe und den Zuleitungen von der Maschine; er besteht gewöhnlich aus einem äusseren Messingring und einer centralen Messingplatte; an diese beiden Metallstücke wird je einer der Platindrähte gelöthet.

Nachdem die Lampen mit dem Sockel versehen worden sind, erhalten sie schliesslich die Aufschrift, welche erkennen lässt, für welche Spannung die Lampe bestimmt ist und wie viel Kerzen Leuchtkraft sie bei dieser Spannung liefert. Zum Schluss wird jede Lampe zur Controlle noch einmal bei dieser Spannung eingeschaltet, und erst aus der Untersuchungsstation gelangen die Lampen zum Versand und damit in den Verkehr.

Abb. 129.



Luftentleerung der Glasballons und Abschmelzung der Stengel.

Nachdem das fertige Fabrikat nach Leucht-

Abb. 130.



Befestigung der Lampensockel.

kraft und Spannung genau sortirt und revidirt ist, gelangt es in die Lagerräume, die es bald verlässt, um nach allen Theilen der Welt versandt zu werden. Dass bei der Subtilität von Glas und Kohlenfaden der Expedition besondere Sorgfalt zu widmen ist, bedarf kaum der Erwähnung. Die Abbildung 131 zeigt die Verpackung der Glühlampen in grosse Fässer für überseeischen Export.

Abb. 131.



Die Frachtexpedition.

Hiermit schliessen wir unsren Gang durch die Glühlampenwerkstätte der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, wo über 500 Arbeiter und Arbeiterinnen beschäftigt sind und wo täglich bis zu 30000 Glühlampen hergestellt werden können.

M. K. [5034]

Elektrische Zünd- und Löschvorrichtung für Gaslicht.

Mit zwei Abbildungen.

Auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung war in der Abtheilung der Firma **Biedermann & Czarnikow** ein elektrischer Fernzünder ausgestellt, der von der Deutschen Gasfernzünder-Gesellschaft in Berlin hergestellt wird und der in interessanter Weise die dreifache Aufgabe erfüllt, durch Druck auf einen an einem beliebigen Orte angebrachten Knopf den Gashahn eines Brenners aufzudrehen, das ausströmende Gas zu entzünden und nach erfolgter Beleuchtung das Gas wieder abzusperren.

Zu diesem Zwecke ist der eine Pol einer aus vier bis sechs Elementen bestehenden Batterie *B* (Abb. 132) mit der Gasleitung, der andere über eine Inductionsspule *A* mit dem Untercontact des Doppeltasters *C*, der aus einem weissen Knopf zum Zünden und einem schwarzen Knopf zum Löschen besteht, verbunden. Die beiden Obercontacte dieser Knöpfe wiederum stehen durch Klemmschrauben in leitender Verbindung mit dem eigentlichen Fernzünder. Der letztere besteht im Wesentlichen aus den Spulen (Elektromagneten) *D* und *E*, den Ankern *f* und *i*, dem Unterbrecher *u* und der von dem eigentlichen Brenner *F* oberhalb des elektrischen Gasverschlusses abgezweigten Zündflamme *w*. Abbildung 133 zeigt die Anordnung des Apparates an dem Gasglühlichtbrenner *F*.

Abb. 132.

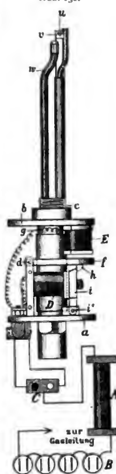
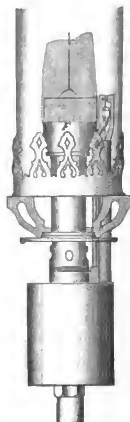


Abb. 133.



Elektrische Zünd- und Löschvorrichtung für Gaslicht.

Drückt man auf den weissen Knopf des Doppeltaster *C*, so wird der Strom durch den Kupferdraht *g* zu dem Elektromagneten *E*, von dort über den Unterbrecher *u* und den Stift *v* zu der abgezweigten Gasleitung *w* geleitet und so geschlossen. Der Elektromagnet *E* zieht den Anker *f* an, der in dem Zapfen *d* drehbar gelagert ist, wodurch das Gasventil geöffnet wird. Das nun aus der Zündflamme *w* ausströmende Gas wird durch den bei *v* überspringenden Funken entzündet und dadurch naturgemäss auch eine

Entzündung des aus dem eigentlichen Brenner *F* austretenden Gases herbeigeführt.

Soll die Flamme wieder gelöscht werden, so genügt ein Druck auf den schwarzen Knopf, wodurch der Elektromagnet *D* eingeschaltet wird, welcher den in i^1 drehbaren Anker *i* anzieht, der durch die am Anker *f* befindliche Nase *h* in Position gehalten wird und das Gas abschliesst.

Die Inductionsspule *A* dient dazu, den elektrischen Funken zu vergrössern. Die Platten *a* und *b* bilden Boden und Deckel des Apparates, der ausserdem noch, wie in Abbildung 133 ersichtlich, durch einen Mantel nach aussen hin luftdicht umhüllt ist. Auf das Gewinde *c* wird der eigentliche Brenner *F* aufgeschraubt.

Der Doppeltaster mit den beiden Knöpfen zum Entzünden und Absperren des Gases kann natürlich an einem beliebigen Orte angebracht werden und wird mit dem Brenner und der elektrischen Batterie durch einen isolirten Kupferdraht verbunden.

Es lässt sich nicht leugnen, dass die Verwendung dieses bequem zu handhabenden elektrischen Fernzünders in vielen Fällen, besonders dort, wo die gewöhnliche Entzündung des Gaslichtes mit Umständlichkeiten verknüpft ist, Vortheile mit sich bringt. B. [1980]

RUNDSCHAU.

Mit einer Abbildung.

Vor nicht gar langer Zeit ist in einem Aufsatz jener merkwürdige Apparat besprochen worden, welcher unter dem Namen „Cyclon“ heute schon vielfach Eingang in die Technik gefunden hat und dazu bestimmt ist, aus einem mit Staub beladenen Luftstrom lediglich durch geschickte Anwendung der lebendigen Kraft desselben den Staub abzusondern. Schon damals haben wir hervorgehoben, dass es in der Natur viele Phänomene giebt, welche richtig beobachtet und benutzt, den Anstoss zu wichtigen technischen Neuerungen geben können. In der That beruhen die Wirkungen des Cyclon auf keinen anderen Gesetzen als denselben, welche auch die Klärung eines in Mäanderlinien dahinfliessenden Stromes zur Folge haben.

Ein nahe verwandtes Gebiet betreten wir, wenn wir die Strahlapparate betrachten, welche heute in Millionen von Exemplaren in der verschiedensten Bauart und den mannigfaltigsten Zwecken dienend in der ganzen Welt verbreitet sind, während man sich vor kaum dreissig Jahren von diesem Apparat noch nichts träumen liess; und doch beruhen auch sie auf einem Princip, welches die Natur immer und immer wieder verwendet, und welches wir an jeder windigen Ecke studiren können. Wo immer ein Strom einer tropfbaren oder gasigen Materie, einem einmal empfangenen Impulse folgend, mit gleichmässiger Kraft dahinfliesst, da wirkt er saugend auf irgend eine Oeffnung, welche er auf seinem Wege antrifft, vorausgesetzt, dass diese Oeffnung ihm nicht direct entgegengestellt ist. Dabei ist es gleichgültig, ob das, was aus der Oeffnung herausgesogen werden kann, eine Flüssigkeit gleicher oder verschiedener Art ist. So können wir Wasser mit Luft, aber auch Luft mit Wasser ansaugen, Luft durch Dampf, Wasser durch Dampf oder auch umgekehrt bewegen. Natürlich sind auch hier gewisse Gesetze maassgebend, und das Problem gehört zu jenen, welche sich im vollen Umfange rechnerisch behandeln lassen. Unter allen Umständen wird ein aliquoter Theil der in dem fliessenden Strome aufgespeicherten lebendigen Kraft verbraucht zur Leistung der mit dem Saugen verbundenen Arbeit. Weil aber die Thätigkeit der Strahlapparate eine unmittelbarere ist als die irgend welcher maschinellen Einrichtung, weil alle jene Zwischenglieder fehlen, welche bei Pumpmaschinen zur Uebertragung der Kraftwirkung erforderlich sind, so ist der Nutzeffect richtig construirter Strahlapparate meistens ein überraschend grosser.

Wohl der Erste, der dieses Princip mit Erfolg in der Technik zur Anwendung brachte, war Giffard, der durch die Einführung seines Injectors zur Kesselspeisung der Industrie einen grossen Dienst geleistet hat. Aber lange Zeit musste verstreichen, ehe die vielseitige Verwendbarkeit des Principes erkannt war. Die zum Absaugen von Luft mit Hülfe von Hochdruckwasser in chemischen Laboratorien allmählig mehr und mehr in Aufnahme gekommenen Wasserstrahlluftpumpen mögen das Ihrige dazu beigetragen haben, den Gedanken zu verallgemeinern. Erst im Laufe der achtziger Jahre aber sehen wir eine wirkliche Industrie entstehen, die sich das Princip der Strahlapparate zu eigen macht und sie in den verschiedensten Abänderungen zu mannigfaltigster Arbeit zwingt. Wie verschiedenartig die Arbeitsleistungen sind, die man diesen kleinen Apparaten abgewinnen kann, das ist vor einiger Zeit in unsrer Zeitschrift in einem besonderen Aufsatz und ausserdem noch in vielen kleineren Notizen entwickelt worden. Es ist daher auch nicht unsre Absicht, an dieser Stelle auf den Gegenstand zurückzukommen.

Was wir heute wollen, ist, zu zeigen, dass mit dem, was die Technik bis jetzt auf diesem Gebiete geleistet hat, die vorhandenen Möglichkeiten noch keineswegs erschöpft sind. Es lassen sich dem gleichen Gedanken immer noch neue Seiten abgewinnen, und dafür möchten wir heute ein Beispiel erbringen, welches uns vor Kurzem begegnet ist und durch seine Eigenartigkeit überrascht hat. Dass aber die Erfindung, die wir hier beschreiben wollen, nicht nur originell ist, sondern auch wichtig genug, um der allgemeinen Aufmerksamkeit empfohlen zu werden, das brauchen wir nicht besonders zu entwickeln, es genügt, wenn wir den Zweck constatiren, den der neue Apparat verfolgt. Es handelt sich nämlich um ein Kamin, welches nicht rauchen kann.

Wer hat nicht schon selbst den Jammer erlebt, den ein rauchendes Kamin in einem Hause anzurichten vermag, wer erinnert sich nicht der Berathungen, die da gepflogen wurden. Von den herbeigeholten Sachverständigen weiss jeder einen anderen Grund für den Uebelstand zu finden, aber die Abhülfe ist bei allen dieselbe: Niederreissen des Kamins, Aufbrechen der Mauern in allen Etagen des Hauses und Neubau des verfehlten Rauchkanals von Grund aus. Oder wenn man nicht selbst der unglückliche Besitzer des mit dem rauchigen Kamin behafteten Hauses ist, dann erlebt man den Kummer, dass der Hauswirth und seine Sachverständigen das Rauchen vollkommen in Abrede stellen, was sie um so leichter thun können, als es eine bekannte Tücke rauchender Kamine ist, dass sie jedesmal dann nicht rauchen, wenn sie auf ihre Missethaten hin geprüft werden sollen. Wir wollen diese

Schilderung nicht allzu weit ausspinnen. Jeder wird aus seiner Erfahrung Bilder heraufbeschwören können, welche es wohl bestätigen, dass ein rauchendes Kamin zu den schmerzlichen Dingen im Leben gehört. Wir unsrerseits gedenken z. B. eines Freundes, den wir zur Vollendung seines neuen stattlichen Hauses beglückwünschten. Aber statt einer freudigen Antwort wurde uns nur das bekümmerte Geständniss zu theil, dass leider die Kamine nicht so functionirten, wie sie sollten. Da war z. B. der gemeinsame Abzug aus Küche, Waschküche und Plättstube. Derselbe bestand darauf, nur für eines dieser drei Ressorts zur Zeit thätig zu sein. „Es ist ein Jammer," sagte unser Freund mit bekümmerter Miene, „wenn wir waschen, können wir nicht kochen und wenn wir kochen, können wir nicht plätten." Und dann musste wieder, wie gewöhnlich, die liebe Sonne herhalten, welche zu allen verschiedenen Tageszeiten beschuldigt wurde, in das Kamin zu scheinen und dadurch das Rauchen zu verursachen. Aber als der Herbst kam und die Sonne gar nicht mehr schien, da rauchte das Kamin noch ärger als je zuvor.

Unter diesen Umständen muss der uns leider unbekannte Erfinder des sogleich zu beschreibenden Apparates als ein wahrer Wohlthäter der Menschheit gepriesen werden. Was keinem Sterblichen bis jetzt gelungen ist, die Verwandlung jedes bösen rauchenden Kamines in einen gutartigen, stets zugbereiten, ist diesem Genius gelungen. Und auf welche Weise? Durch eine jener Combinationen, welche so einfach sind, dass man sich wundern muss, dass sie nicht eben so lange bekannt sind, wie der Zweck, dem sie dienen sollen.

Es kann als feststehend angesehen werden, dass das Rauchen der Kamine fast immer herbeigeführt wird durch den Wind, der sich in demselben fängt und kräftig genug ist, um den aufsteigenden warmen Luftstrom zurückzujagen. Die liebe Sonne, die so oft als Missethäterin in solchen Fällen beschuldigt wird, dürfte wohl niemals etwas mit dem Rauchen zu thun haben. Daher räucht auch kein Kamin, selbst das schlechteste nicht, bei völliger Windstille. Aber wie selten ist solche vorhanden! Sehr richtig hat man sich daher gesagt, dass man das Rauchen der Kamine wird beseitigen können, wenn man ihre Oeffnungen so einrichtet, dass sie sich dem Winde nie entgegenstellen. Einem solchen Gedanken sind die drehbaren Kamine entsprungen, die wir so häufig auf Häusern angebracht sehen und deren Helm mit Hülfe der aufgesetzten Fahne, wie eine Wetterfahne dem Winde folgend, die Oeffnung stets aus der Windrichtung herausdrehen soll. Leider thut er es nur nicht immer, denn solche Helme rosten nur zu leicht ein. Nachdem sie zunächst ihre verminderte Beweglichkeit durch ein namentlich in der Stille der Nacht wenig erfreuliches Gequietsch und Geschrei kundgegeben haben, setzen sie sich schliesslich ganz zur Ruhe und rauchen dann bei passender Windrichtung so gründlich, dass sie ihr gelegentliches Nichtrauchen vollständig wieder gut machen.

Abb. 134.



Wie man aus Abbildung 134 ersieht, hat der neue Kaminaufsatz keine beweglichen Theile; wie auch der Wind stehen mag, wirkt er aber trotzdem immer saugend auf den Rauchkanal, den jener bekrönt. Derselbe besteht aus sieben Blechstreifen, welche, in der Form von Kugelausschnitten gebogen, so auf die Oeffnung des Kamins aufgesetzt sind, dass sie zusammen eine Art von Helm bilden. Der grösste dieser Reifen sitzt in der Mitte, dann folgt links der zweitgrösste, rechts der drittgrösste, wieder links der vierte, rechts der fünfte, links der sechste und rechts der siebente. Wesentlich ist, dass die in gleichartiger Lage rechts und links angebrachten Streifen nicht von gleicher Grösse sind. Sie stehen sich daher auch nicht vollständig gegenüber, sondern es bleibt, wie immer wir auch das Gebilde betrachten mögen, immer eine Anzahl von Spalten sichtbar, welche von gebogenen Flächen begrenzt sind. Streicht nun der Wind in irgend einer beliebigen Richtung über diesen Helm hinweg, so gleitet er an den glatten Metallflächen entlang. Wo immer aber er eine Spalte trifft, da wird er, wie wir es vorher für die Strahlapparate auseinandersetzten, eine saugende Wirkung ausüben. Trifft er nun irgendwo auf eine ihm gerade entgegenstehende Spalte, so wird er in diese zwar eindringen, aber, durch die gewölbte Fläche des Reifens nach oben abgelenkt, auf den gegenüber liegenden Reifen hingeleitet werden. So kommt er ganz von selbst wieder zu einer Spalte, die in solcher Lage angeordnet ist, dass durch den Luftstrom eine saugende Wirkung entsteht. Wir haben uns an einem Modell dieses Apparates, welches uns der Fabrikant desselben, Herr David Grove, zur Verfügung stellte, davon überzeugt, dass, wie immer man auch den Apparat anbläst, immer das Resultat das gleiche ist, nämlich die Erzeugung eines aufsteigenden Luftstromes in dem Rohre, auf welchem der Aufsatz befestigt war. So sehen wir aber, ganz ähnlich wie bei dem Cyclon, in sinnreicher Weise die lebendige Kraft des Windes ausgenutzt, um den Schaden zu vermeiden, den diese selbe lebendige Kraft ohne passende Leitung unfehlbar ausgeübt haben würde. Das Kamin ist unabhängig gemacht von der warmen Luft, die in ihm erzeugt wird. Unter der saugenden Einwirkung des Helmaufsatzes muss die Flamme unter allen Umständen brennen. Dass auf diese Weise der Apparat sofort noch einer weiteren Anwendung fähig wird, dass er sich als sehr geeignet zum Zwecke der Ventilation erweist, kann uns nicht Wunder nehmen. In der That ist er ein vortrefflicher Ventilator, dessen Wirksamkeit allerdings eine wechselnde sein wird, je nach der Stärke des herrschenden Windes. Der Apparat ist schon vielfach eingeführt, in Berlin kann man ihn unter Anderem auf den Dächern des königlichen Schlosses sehen, und auch der Mann, dem die Combination von Kochen, Waschen und Plätten so vielen Kummer bereitete, ist durch diesen Kaminaufsatz wieder zu einem glücklichen Menschen geworden. WITT. [5053]

* * *

Neue Trüffeln. Der berühmte Botaniker l'Ecluse (Clusius) hatte im sechzehnten Jahrhundert von spanischen Trüffeln in dem Königreiche Granada und Kastilien gesprochen, deren Kenntniss verloren gegangen war. Der französische Botaniker A. Chatin, welcher die Trüffeln zu seinem besonderen Studium gemacht hat, wandte sich dieserhalb an spanische Sammler, von denen er eine ihm völlig neue Trüffel erhielt, die ihm zufällig zur selben Zeit aus Marokko von Herrn Mellerio zugesandt wurde. Es ist eine Terfas *(Terfezia Mellerionis)*, die also wie die Affen von Gibraltar auf beiden Seiten der Meerenge vorkommt. Man kann demnach annehmen,

dass dieselben Thiere und Pflanzen sich schon vor Durchbruch derselben auf spanischem und marokkanischem Gebiet befunden haben. Die neue Art steht zwischen *Terfezia Baudieri* und *T. leonis* in der Mitte und ist nun bereits die vierte in Marokko entdeckte Art, während in Algier bisher nur zwei Arten gefunden worden sind. Während noch vor Kurzem ein französischer Consul berichtet hatte, es gäbe in Marokko keine Trüffeln, hat nunmehr Chatin festgestellt, dass die Terfas dort von Tanger bis Mazagran vorkommen, in einer Ausdehnung von beiläufig 200 km, und von der Bevölkerung, besonders von der jüdischen, stark gesucht werden *(Comptes rendus de l'Académie* 27. Juli 1896*)*. Von ihren interessanten Wachsthumsverhältnissen auf dem Wurzelwerk einer Sonnenröschen-*(Helianthemum)*Art, die deshalb Terfas-Mutter genannt wird, hat der *Prometheus* früher berichtet. (Siehe *Prometheus* 1895, S. 303.) E. K. [4869]

* * *

Nochmals Behrs Einschienenbahn. (Mit einer Abbildung.) Herr F. B. Behr hat, wie wir *Scientific American* entnehmen, ein Modell seiner Einschienenbahn, über welche wir in Nr. 371 des *Prometheus* einige Angaben mittheilten, in der Windmill Street in London W ausgestellt und demselben ausführliche Berechnungen für die Construction einer solchen Bahn unter Zugrundelegung einer Fahrgeschwindigkeit von 240 km (150 miles) in der Stunde beigegeben. Die erschöpfend ausführlichen Berechnungen an sich will Niemand bezweifeln, wohl aber die Voraussetzungen und Folgerungen. Sollte eine Fahrgeschwindigkeit von 240 km wirklich erreichbar sein, so könnte sie doch wohl nur auf die gerade Linie beschränkt bleiben. Behr will aber mit dieser Geschwindigkeit Curven von etwa 500 m (25 Ketten) Radius durchlaufen. Mit der Ausführbarkeit dieser Absicht wird der Erfinder schwerlich irgend wo Glauben finden. Denn die Fliehkraft des in der Fahrt begriffenen Bahnzuges würde das 1,4fache seines Gewichts betragen; das gilt natürlich auch für die Fahrgäste, die mit einer Kraft von dem 1,4fachen ihres eigenen Gewichts nach aussen geschleudert würden. Ein Mensch von 75 kg Gewicht hätte demnach einen Druck von 105 kg Widerstand zu leisten. Dass eine solche Situation für Menschen erträglich sein könnte, muss bezweifelt werden. Und was für Nerven müssten dazu gehören! Doch das nicht allein; da die Wagen auch mit einem Seitendruck des 1,4fachen ihres Gewichts gegen den Bahnoberbau drücken, so muss derselbe eine Widerstandsfähigkeit besitzen, die nur mit Aufwendung so bedeutender Baumittel erreichbar sein wird, dass von einer Vereinfachung des Bahnbaues, gegenüber unsrem heute gebräuchlichen, keine Rede sein kann, zumal die Bahn nicht mehr eine Ein- sondern eine Fünfschienenbahn bei solcher Beanspruchung ist.

Abb. 135.



Behrs Einschienenbahn.

Ein Herr T. Parker in Wolverhampton (England) hat für den Bau der Behrschen Ausstellungsbahn in Brüssel mit einer Fahrgeschwindigkeit von 152 km (95 miles) die Gewähr übernommen. Mit zweifelndem Erwarten wird dem Erfolg entgegen gesehen.

Behr hat mit seinem Plane den Lartigueschen Grundgedanken der Einschienenbahn aufgegeben. Seine Fünfschienenbahn ist nur eine Complication der heutigen Zweischienenbahn. Lartigue dagegen wollte nur eine Förderbahn mit möglichst einfachen Mitteln bauen, ohne zu sorgfältiger Ebenung der Bahnstrecke gezwungen zu sein, und wollte dieselbe nur mit geringer Geschwindigkeit befahren. Sein erster Entwurf war bekanntlich den Verhältnissen in Algier angepasst, wo die Sandverwehungen bald den Betrieb eines auf dem Boden liegenden Gleises unterbrochen haben würden. Es ist derselbe Grund, aus welchem der Gouverneur v. Wissmann die Langensche Schwebebahn als die geeignetste für Deutsch-Ostafrika bezeichnet hat. Auch bei dieser Einschienenbahn wird die Gleisschiene von Λförmigen Böcken getragen, nur unterhalb, nicht oberhalb des Winkels, wie bei Lartigue, dessen Wagen darum auf der Schiene reiten, während die Langenschen an ihr hängen. Bei dieser ist deshalb nicht allein die Betriebssicherheit eine grössere, auch das Gleis ist kein solches Verkehrshinderniss, da der Verkehr darunter weg möglich ist. Die Lartiguesche Bahn gestattet so wenig darunter, wie darüber fort zu gehen. Die Bahnanlage Lartigues und ihr Betrieb sollten einfach und billig sein. Eine solche Bahn, von der unsre Abbildung 135 eine Anschauung giebt, befindet sich seit einigen Jahren in Irland zwischen Listowel und Ballybunnion in Betrieb. Die Abbildung stellt eine Weiche dar; das auf Rädern laufende Weichenstück wird einfach seitwärts gedreht. a. [5041]

* * *

Die Verdauung der fleischfressenden Pflanzen behandelte Dr. A. Lockhart Gillespie vor der Edinburger Königlichen Gesellschaft am 6. Juli cr.: Der Hauptcharakter aller dieser raubthierartigen Pflanzen liege nicht in ihrer Fähigkeit, die natürlichen Eiweissstoffe (Proteïde) in Albumosen und Peptone umzuwandeln, sondern in der Mannigfaltigkeit der diesen Zwecken gewidmeten Einrichtungen. Bei vielen, vielleicht bei allen Pflanzen seien peptonisirende Fermente in Thätigkeit, besonders in den Keimlingen, bei denen natürliche Eiweissstoffe in lösliche, der Ernährung dienende Formen übergingen. Darwin und Andere hatten an den Fettkraut- *(Pinguicula-)* und Sonnenthau-*(Drosera-)*Arten gezeigt, dass viele stickstoffreiche Substanzen die Drüsen dieser Pflanzen veranlassen, eine wirksame Verdauungsflüssigkeit auszusondern. Dr. Gillespie hat nun die Einwirkung der niederen Proteïde und ihrer Abkömmlinge auf sie studirt. Er fand, dass *Pinguicula* stärker wuchs, wenn ihr einmal in der Woche eine kleine Menge Proto-Albumose auf den Blättern servirt wurde, während rohes Eier-Eiweiss, Deutero-Albumose und Pepton eher ihr Wachsthum verzögerten, besonders das Letztere. Reines albumosefreies Pepton tödtete sogar denjenigen Theil des Blattes, auf welchen es gebracht wurde, binnen weniger Stunden, wenn es auch nur in kleiner Menge gereicht wurde. Wahrscheinlich war das einer Ueberfütterung zuzuschreiben. Blutwasser-Globulin wurde langsam absorbirt. Nach Grützners Methode mit Carmin gefärbtes Fibrin wurde nicht verdaut, wohl aber rohes Eier-Eiweiss, wenn es in einer schwachen Carminlösung geronnen war; die Drüsen nahmen dabei langsam die Carminfärbung an.

Der rundblättrige Sonnenthau *(Drosera rotundifolia)* verhielt sich den meisten dieser Stoffe gegenüber ähnlich. Dabei wurde auch sein Verhalten gegen Harnstoff, Kreatinin, Tyrosin, Glycogen, Asparagin und andere Stoffe untersucht. Aber von ihnen wurden blos Harnstoff und Asparagin absorbirt. Krystalle von Kreatinin wurden zwar gelöst und aufgenommen, aber das Blatt vertrocknete nach wenigen Tagen und das Kreatinin trat in Krystallen an der Oberfläche wieder aus. Harnstoff-Krystalle wurden, wenn sie sehr klein waren, leicht aufgenommen, grössere aber tödteten das Blatt. Dagegen wurden ziemlich bedeutende Mengen von Asparagin ohne Schaden aufgenommen, doch sind diese Versuche noch nicht abgeschlossen. In Bezug auf die Zusammenballung der Protoplasma-Massen unter Einfluss stickstoffhaltiger Reizmittel, wie sie in Darwins kleineren Schriften (herausgegeben von E. Krause, S. 171 ff.) beschrieben ist, fand Dr. Gillespie eine gute Beobachtungsmethode in der Eintauchung der ganzen Pflanze in eine Proteïd-Lösung, die mit Methylenblau oder Gentianaviolett schwach gefärbt ist. Die Pflanze fährt darin eine Zeit lang fort zu leben, und die Vorgänge an den Drüsenöffnungen und im Innern der Zellen, die Ballungen u. s. w. werden durch die Färbung der aufgenommenen stickstoffhaltigen Lösung leicht verfolgbar. E. K. [4873]

* * *

Fruchtbarkeit der Bastarde. Nach dem zumeist anerkannten Artbegriffe sind bekanntlich Bastarde nicht fortpflanzungsfähig. Trotzdem führen unsre Lehrbücher eine Reihe von Thatsachen an, welche dem zu widersprechen scheinen und die missbräuchliche Auffassung des Wortes: „Keine Regel ohne Ausnahme“ zu festigen geeignet sind. Eine scharfe Kritik können jedoch, allem Anscheine nach, die vielgenannten Fälle fruchtbarer Bastarde nicht vertragen. Unter ihnen ist einer der auffälligsten derjenige der sogenannten Chabins, angeblicher Bastarde vom Ziegenbocke und Schafe, die in Chile ihres Felles wegen gezüchtet würden und daselbst unter sich vollkommen fruchtbar sein sollten; da Ziege und Schaf nicht etwa nur als getrennte Species ein und derselben Gattung aufzufassen sind, wie Hund und Wolf, auch Pferd und Esel, sondern von einander entferntere Formen darstellen, hätte man erwarten sollen, dass dieses, bereits von Daubenton bezweifelte, aber von Gay in seiner *Zoologie Chile's* bestätigte Verhältniss die Zoologen schon längst zu einer eingehenden Prüfung hätte veranlassen sollen. Eine solche hat aber nunmehr Ch. Cornevin ausgeführt, der sich über die angebliche Thatsache besonders aus dem Grunde sehr verwunderte, weil ihm auf seinen Reisen im südlichen und östlichen Europa und in Afrika, trotzdem allerwärts Ziegen und Schafe zusammen gehalten und geweidet wurden, nirgends weder von Schäfern noch von Viehzüchtern eine Kreuzung jener als thatsächlich oder möglich bezeichnet wurde. Um die Sache nun klar zu legen, entschloss er sich zu sehr umfassenden Untersuchungen: einerseits nämlich (in Verbindung mit Lesbre) zu einer kritischen Prüfung der vergleichenden Anatomie der Schafe und Ziegen überhaupt, welche die grosse generische Verschiedenheit beider ergab und zwar bedeutendere Abweichungen, als z. B. zwischen Pferd und Esel bestehen, und zu jener der Chabins im Besonderen; andererseits aber dazu, in Chile selbst Nachforschungen und sogar Versuche anstellen zu lassen. Dieselben wurden von Besnard ausgeführt, und die Erkundigungen bei Viehzüchtern ergaben, dass die Chabins nirgends aus Kreuzungen, sondern immer nur wieder von Chabins herstammten; die an der Ackerbauschule zu Santiago zwei Jahre lang besonders versuchten Kreuzungen jedoch, bei denen Ziegenböcke mit Schafen, Widder mit Ziegen, Chabinböcke mit Ziegen

und Schafen, weibliche Chabins mit Ziegen- und Schafböcken zusammen gegeben wurden, lieferten gar keine Früchte. Auf Grund aller dieser Untersuchungen, Erkundigungen und Versuche erklärt Cornevin (in *Compt. rend.* 1896 II 325) die Chabins für nur eine besondere Spielart (Rasse) von Schafen. O. L. [4950]

* * *

Verwerthung von Spinnenfäden. Immer neue Rohstoffe nimmt die Industrie in ihren Dienst. Nicht nur Fasern der verschiedensten Pflanzen werden von der Textilindustrie verwandt: erst neulich theilte der *Prometheus* mit, dass sich aus der Verarbeitung des Cellulosenitrats zu künstlicher Seide eine junge Industrie in Frankreich entwickelt habe. Noch in anderer Weise wollen französische Unternehmer der echten Seide Concurrenz machen, und zwar durch nichts weniger als durch die Fäden von Spinnen. Wie die *Wochenschrift des niederösterreichischen Gewerbevereins* berichtet, beschäftigt man sich in Frankreich ernsthaft mit einem Project, das dahin zielt, das Gespinnst einer auf Madagaskar einheimischen Spinnenart zu feinen Geweben zu verarbeiten und, um grössere Mengen des Spinnenerzeugnisses zu erhalten, das Thier selbst zu züchten. Man erinnert daran, dass schon Réaumur der Akademie der Wissenschaften bei Vorlage eines Paares von Halbhandschuhen, die aus den Fäden der madagassischen Spinne *(araignée halabe)* hergestellt waren, einen eingehenden Bericht über das Thier und sein Project erstattete, auch dass die Creolen der Insel Mauritius ein Paar Handschuhe aus der gleichen Spinnenseide der Kaiserin Eugenie dargebracht haben. Ein französischer Beobachter, M. Cambolle, hat neuerdings festgestellt, dass die in Rede stehende Spinne schon bei Beginn ihrer Arbeit in einer Stunde 100 m Faden producirt, fortschreitend aber bis 150 m giebt. Sehr exacte Experimente zeigten, dass der Faden bei einer Temperatur von 17° C. und 688 Feuchtigkeit ein Gewicht von 3,26 g ohne zu zerreissen tragen konnte, was der Widerstandsfähigkeit des Fadens der mit Maulbeerblättern gefütterten Seidenraupe gleichkommt. Nur der Trägheit der Eingeborenen schreibt es der französische Unternehmer zu, dass die von der madagassischen Spinne zu gewinnenden Fäden bis jetzt ungenutzt blieben. Wenn alle früheren Versuche zur Verwerthung von Spinngeweben trotz der sinnreichen Construction eines Maschinchens, das den Spinnfaden unmittelbar von der Spinne weg aufspult, fehlschlugen, so war das unausweichlich, weil von europäischen Spinnen erst 1500 Fäden zusammengedreht die Dicke eines gewöhnlichen Zwirnes ergeben. Jenes Maschinchen, zu Ende des vorigen Jahrhunderts von dem Constructeur M. Rolt der Londoner Society of arts vorgelegt, hatte von 22 Spinnen in dem Zeitraum von nur zwei Stunden einen Faden von 6000 m Länge abgespult. Dieser Apparat soll auch auf Madagaskar verwandt werden. Capital findet sich in Frankreich stets für jedes plausibel dargestellte industrielle Project. Gelingt dann die geplante Züchtung von Millionen Spinnen, dann können bald die Spinngewänder aus den Feenmärchen zur Wahrheit werden. [4012]

* * *

Australische Honigameisen. Neben der von Mc Cook ausführlich geschilderten Honigameise von Mexico, Neu Mexico und Colorado *(Myrmecocystus)*, die einzelne Arbeiter so mit Honigvorrath anfüllt, dass dieselben zu erbsengrossen und runden Vorrathsgefässen anschwellen und so für beliebigen Gebrauch an den Decken ihrer Höhlenkeller aufgehängt werden, bis man sie herab nimmt und ihnen durch Drücken ihren Ueberfluss entlockt, waren schon länger australische, indische und afrikanische Arten bekannt, die ähnlich verfahren. In dem zoologischen Theil des Berichts über die Hornsche Expedition nach Inner-Australien, welcher unlängst (1896) in London und Melbourne ausgegeben wurde, schildert nun Herr W. W. Froggatt die schon 1880 von Lubbock als *Camponotus inflatus* beschriebene australische Honigameise, welche ihren Honig von Eukalypten sammelt, woselbst ihn Schildläuse und andere Insekten absondern, und dazu zwei neue verwandte Arten: *Camponotus Cowlei* und *C. Midas*, bei denen der Instinkt schwächer ausgeprägt oder noch nicht vollendet ist. Thatsächlich scheint *C. Cowlei* eine Uebergangsform zu sein, bei der die Ausbildung einzelner Arbeiter zu Honigbehältern noch nicht zur vollkommenen Differenzirung geführt hat. Selbst bei *C. inflatus* sind nur kleine oder gar keine Verschiedenheiten im Bau der Honigträger und der gewöhnlichen Arbeiter vorhanden, aber die ersteren werden vollkommen unfähig sich zu bewegen und müssen von den letzteren gefüttert und gefüllt werden. Bei *C. Cowlei* dagegen erscheinen die Honigtönnchen zwar beträchtlich angeschwollen, aber doch noch im Stande, sich langsam fort zu bewegen. Vielleicht handelte es sich aber bei der einzigen zur Beobachtung gekommenen Colonie um eine junge Siedelung, bei der noch nirgends die volle Rundung erreicht war. Froggatt erwähnt nicht, dass bei diesen australischen Honigameisen irgend eine Veränderung der Eingeweide, wie sie Mc Cook bei den amerikanischen Honigameisen feststellen konnte, vor sich gegangen sei. Diese Honigameisen der verschiedenen Welttheile sind unter einander nicht näher verwandt und der Instinkt scheint überall selbständig erworben zu sein. Die Eingeborenen schätzen die Honigameisen als kostbare Delikatesse, wie dies auch in Mexico der Fall. E. K. [4867]

* * *

Eine Klemmrolle (mit zwei Abbildungen) zum Abspannen und Festhalten von Leitungsdrähten, die lose,

Abb. 136.

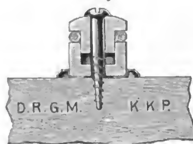
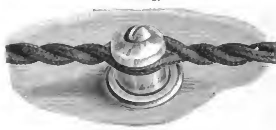


Abb. 137.



z. B. durch Porzellanringe, die als Isolatoren dienen, gezogen sind, ist von der Firma Hartmann & Braun

in Frankfurt a. M.-Bockenheim hergestellt worden. Einrichtung und Gebrauch sind aus den Abbildungen 136 und 137 ohne Weiteres verständlich. Die sehr zweckmässige Klemmrolle zeichnet sich durch Einfachheit, Festigkeit und Billigkeit aus. a. [5043]

* * *

Pressholz. Unter dieser Bezeichnung bringt die Firma Karl Feuerlein in Feuerbach bei Stuttgart seit Kurzem Holzbriketts in den Handel, deren Rohstoff ausschliesslich aus hartem Holz besteht, welches für Gerberei- und Färbereizwecke extrahirt worden ist, vorzugsweise aus Quebrachoholz und Blauholz. Ist das in feine Späne zerkleinerte Holz ausgelaugt, so wird es in einem Trockenofen getrocknet, bis es nur noch 5 pCt. Wasser enthält, und alsdann unter sehr hohem Druck in Brikettform gebracht. Die fertigen Briketts, welche eine feste Masse mit glatter Oberfläche und schönem Glanz darstellen, lassen sich leicht abbrechen. Quer durchbrochen fasern sie aus und sind an dem faserigen Bruchtheil leicht entzündbar. Die Hartholzbriketts brennen mit heller Flamme, da durch die Extraction die russenden und rauchenden Theile entfernt sind. Sie halten die Gluth so lange wie Kohle und geben nicht nur keinen üblen Geruch, sondern haben sogar ein angenehmes Aroma. [5036]

BÜCHERSCHAU.

Marshall, Dr. William, Prof. *Die deutschen Meere und ihre Bewohner.* 2 Bde. gr. 8°. (839 S.) Leipzig, A. Twietmeyer. Preis 24 M.

Der Gedanke, das Meer und seine verschiedenen Erscheinungen und Wirkungen, sowie alle seine mannigfaltigen Bewohner im Zusammenhange zu schildern, hat etwas ungemein Verlockendes. Anders als ein grosses Land, dessen einzelne Theile doch nur benachbart sind, aber direct auf einander nicht einwirken können, bildet das Meer ein viel geschlosseneres Ganzes, dessen Grenzen auf das schärfste feststehen und dessen Inneres in allen seinen Theilen durch das ruhelos bewegte Wasser zu einer geschlossenen Erscheinung verbunden ist. In der That ist der Versuch einer solchen Schilderung des Meeres mehr als einmal gemacht worden, und erst vor Kurzem hatten wir Gelegenheit, unser Bedauern darüber auszudrücken, dass ein Werk, welches diesem Zweck gewidmet war, so wenig dem entsprach, was wir von ihm erwartet hatten. Weniger anspruchsvoll in der Ausstattung, aber dafür desto gediegener im Inhalt ist das Werk, welches wir heute zur Anzeige bringen können. Sein Verfasser ist der Leipziger Zoologe Professor Marshall, der, wie wenig Andere, berufen ist zu einer populären Darstellung naturwissenschaftlicher Gegenstände. Noch erinnern wir uns mit Vergnügen der genussreichen Stunden, welche uns die Lectüre seiner vor einigen Jahren erschienenen *Spaziergänge eines Naturforschers* bereiteten. Dieselbe liebenswürdige Art der Darstellung, die es versteht, in harmlos plaudernder Weise das volle Interesse des Lesers zu fesseln und ihn zu belehren, finden wir auch in dem neuen Werk des geistvollen Forschers. Seine grosse Belesenheit, die Fülle von Kenntnissen, über die er verfügt, gestatten es ihm, mühelos aus dem Borne seines Wissens zu schöpfen und dem Leser mitzutheilen. Niemals hat man das Gefühl, welches uns bei manchen anderen Litteraturerzeugnissen beschleicht, dass der Verfasser selbst erst hat nachlesen müssen, was er zum Vortrage bringt. Was uns hier mitgetheilt wird, ist ja natürlich auch zum Theil aus anderen Quellen geschöpft, als aus den eigenen Forschungen des Verfassers. Aber es ist in seinem eigenen Kopfe verarbeitet worden, zu seinem geistigen Eigenthum umgestaltet worden, ehe es uns mitgetheilt wurde, und eben darin liegt die Kunst hervorragender populärer Schriftsteller. Nur wenn das, was wir von uns geben, ganz und gar unser Eigenthum geworden ist, können wir es so wieder verausgaben, dass der Empfänger sich beschenkt fühlt.

Ueber die Eintheilung des Werkes ist verhältnissmässig wenig zu sagen. Sie ergiebt sich ungezwungen aus der Natur des Gegenstandes selbst. Nach einer kurzen Besprechung des Meeres selbst und seiner Uferbildung geht der Verfasser über zur Schilderung des marinen Lebens. Dass dabei der Thierwelt der Löwenantheil des verfügbaren Platzes zufällt, hat seinen Grund nicht nur in dem Umstande, dass der Verfasser in erster Linie Zoologe ist, sondern auch in der weit grösseren Mannigfaltigkeit der marinen Fauna. Da das Werk in erster Linie dazu bestimmt ist, dem Leser Gesehenes zu erklären und ihn zu neuer Beobachtung anzuregen, so ist die mikroskopische Thier- und Pflanzenwelt, die ja so sehr viel des Interessanten bietet, weniger eingehend behandelt, als die mit blossem Auge sichtbare. Die Schilderungen sind vielfach durchsetzt mit historischen Notizen, Bezugnahmen auf Dichtungen und wohl auch Anekdoten. Es wird dadurch dem Text die Einförmigkeit genommen, welche eine allzu ernste Darstellungsweise im Gefolge haben müsste. Eine erhebliche Anzahl von gut ausgeführten Holzschnitten, sowie einige Farbentafeln dienen zur Erläuterung des Vorgetragenen.

Wir wünschen, dass dieses schöne Werk, welches einem der hervorragendsten deutschen Zoologen, Rudolf Leuckart, gewidmet ist, die weiteste Verbreitung und verdiente Anerkennung finden möge. Witt. [5052]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Rauber, Dr. A., Prof. *Die Regeneration der Krystalle.* Eine morphologische Studie. Mit 92 Textabbildungen.
— — Dasselbe. Zweite Untersuchungsreihe. Mit 393 Textabbildungen. gr. 8°. (80 u. 134 S.) Leipzig, Eduard Besold (Arthur Georgi). Preis 10 M.

Williams, E. E. *„Made in Germany“.* Der Konkurrenzkampf der deutschen Industrie gegen die englische. Autorisirte Uebersetzung von C. Willmann. Mit einem Vorwort von Dr. Robert Wuttke. 8°. (XII, 220 S.) Dresden, Carl Reissner. Preis 3,50 M.

Ostwald, Dr. Wilh., Prof. *Lehrbuch der allgemeinen Chemie.* In zwei Bänden. Zweiten Bandes zweiter Teil: Verwandschaftslehre. I. Lief. Bogen 1—13 m. Fig. 1. 2. umgearb. Aufl. gr. 8°. (S. 1—208.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 5 M.

Hahn, Max, Eisenbahn-Betriebs-Unternehmer. *Kompendium der Bahnen niederer Ordnung.* Unter Benutzung offizieller Quellen bearbeitet. gr. 8°. (XXXIV, 554 S. u. Reg. XXXVII.) Berlin, Selbstverlag. Preis gebd. 10 M.

Elektrische Kraftübertragung und Kraftverteilung. Nach Ausführungen durch die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft Berlin. Mit 150 Illustrationen. 2. vervollständigte Ausgabe. 8°. (326 S.) Berlin, in Commission bei Julius Springer.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 378. Jahrg. VIII. 14. 1897.

Die Heimstätten der modernen Industrie.

III.

Die optische Anstalt von Voigtländer & Sohn in Braunschweig.

Von A. Thieme.

Mit sieben Abbildungen.

Unsre letzte Betrachtung über die Heimstätten der modernen Industrie führte uns mitten zwischen das Gedröhne der Schmiedepressen, das Rasseln der Ketten und Hebezeuge, zwischen gewaltige Schmelzöfen und den rastlosen, geräuschvollen Werktagsbetrieb einer Stahlgiesserei, jener Stahlwerkstätte von Krupp, auf welche die ganze gebildete Welt mit Bewunderung und Anerkennung schaut. Aus diesen Räumen, in welchen gewaltige Massen mit noch grösserer Kraftentfaltung bewegt und verarbeitet werden, wollen wir heute unsre Leser in eine Fabrik führen, deren Wirken weniger geräuschvoll und deren Arbeiten fast in jeder Beziehung im Gegensatz zu denen jener Industriestätte stehen: wir führen sie heute in die älteste optische Anstalt, in die Fabrik von Voigtländer & Sohn in Braunschweig, welche sich seit nunmehr 140 Jahren mit der Construction optischer Instrumente befasst und aus welcher nach einander die wichtigsten Fortschritte auf diesem Gebiet hervorgegangen sind. Die Geschichte dieser optischen Anstalt reicht bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts zurück; sie wurde im Jahre 1756 von Christoph Voigtländer in Wien gegründet und befasste sich in den ersten Jahren ihres Bestehens hauptsächlich mit der Herstellung von Lesegläsern und Brillen, einfachen Mikroskopen und Galileischen sowie terrestrischen einfachen Fernrohren. Der schnelle Aufschwung, welchen die junge Firma nahm, gelang ihr dadurch, dass sie als Erste die sogenannten periskopischen Brillengläser zu schleifen begann, d. h. an Stelle der bis dahin ausschliesslich gebräuchlichen gleichschenkligen Brillengläser, solche von meniskenförmiger Gestalt erzeugte, welche ihrer ganzen Form nach ein besseres Ausnutzen des Sehfeldes ohne Drehen des Kopfes ermöglichen.

Ein weiterer epochemachender Fortschritt war es, als Friedrich Voigtländer im Jahre 1811 das erste Doppelfernrohr construirte, welches von galileischer Construction den Grundtypus dessen darstellt, was wir jetzt als Theater-Perspectiv oder Feldstecher bezeichnen. Die ersten Doppelfernrohre waren im Princip genau denen gleich, welche noch heute im Gebrauch sind.

Der jungen Wissenschaft der Photographie war es vorbehalten, den Namen der Voigtländerschen Firma in aller Welt bekannt zu machen. Friedrich Voigtländer, der dritte

Inhaber der Firma, befasste sich nach dem Bekanntwerden der Fraunhoferschen Methoden zur Bestimmung der Glasconstanten mit der Ermittelung dieser Daten an allen den Glassorten, welche ihm zur Verfügung standen. Diese Daten wurden dem Mathematiker Petzval in Wien übergeben und dienten ihm bei seiner Errechnung des Portraitobjectivs als Grundlage. Es sei gestattet, hier einen Augenblick zu verweilen, um den einschneidenden Fortschritt, welchen die Optik durch die Arbeiten Petzvals gemacht hat, kurz zu würdigen. Die Photographie, welche damals noch in den Kinderschuhen steckte, war auf äusserst lichtstarke Linsen angewiesen, wenn sie die grosse Unempfindlichkeit ihrer Präparate einigermaassen ausgleichen wollte. Mit diesem Verlangen trat zum ersten Mal an die rechnenden Optiker die Aufgabe heran, Instrumente von grösserer Oeffnung und kürzerer Brennweite zu construiren, welche nicht nur wie die gewöhnlichen Fernrohrobjective genau in der Axe corrigirt waren, sondern ein ebenes, ausgedehntes Bildfeld liefern sollten, eine Aufgabe, deren Schwierigkeit bei dem damaligen Stande der constructiven Optik geradezu entmuthigend war.

Petzvals Arbeit muss daher mit an die Spitze der optischen Leistungen vielleicht für alle Zeiten gestellt werden, weil er, was vor ihm noch Niemand versucht hatte, in vollkommen zielbewusster und genialer Weise ganz allgemein diejenigen Methoden fand und benutzte, welche noch heute im Wesentlichen in der Optik gebräuchlich sind. Diese grosse That Petzvals wurde von der Voigtländerschen Werkstätte, die damals noch ihre Heimath in Wien hatte, auf das ausgiebigste unterstützt, und bald wurde auf Grund der Petzvalschen Rechnungen im Jahre 1839 das erste photographische Doppelobjectiv nach Petzvalscher Rechnung hergestellt. Wenn man bedenkt, dass diese Objective noch heute nach Verlauf eines halben Jahrhunderts im Gebrauch sind, dass sie auch heute in gewisser Beziehung nicht übertroffen werden konnten, so kann man den Fortschritt ermessen, welcher durch Petzval und Voigtländer damals gemacht wurde.

Dem damaligen Portraitobjectiv haftete jedoch noch ein Fehler an, der bei der Einförmigkeit der zu Gebote stehenden Glasarten schwer oder garnicht zu vermeiden schien. Der Fehler des chemischen Focus; d. h. die damaligen Objective gaben nicht ein genaues Zusammenfallen des optischen und chemischen Brennpunktes. Erst als im Jahre 1856 die englische Firma Chance Brothers in Birmingham ein neues Crownglas erschmolz, welches unter dem Namen Softcrown auch noch heute in der Optik viel angewandt wird, gelang es durch planmässige Einführung dieses Glases in das Portraitobjectiv den chemischen Focus vollkommen zu beheben. Von diesem Zeitpunkt an war der Bedarf der Photographen an diesen Instrumenten mehrere Jahrzehnte lang von der Firma nur mit Mühe zu decken. Tausende von grossen Portraitobjectiven wurden hergestellt und sind noch jetzt zum allergrössten Theil in Gebrauch. Später, unter Leitung des jetzigen Inhabers der Firma, Friedrich Ritter von Voigtländer, als die Trockenplatten erfunden waren und das Bedürfniss der Lichtstärke nicht mehr im Vordergrund des Interesses stand, wurde das Euryskop construirt, ein symmetrisches Objectiv, das besonders dem Fachphotographen gelegen kam und das auch noch am heutigen Tage das gebräuchlichste Instrument für Portraits und Gruppen im Atelier darstellt. Zugleich mit diesen Arbeiten wurde die Construction von Doppelfernrohren, besonders Galileischer Art gefördert, und so der Ruf der Firma auf diesem Gebiet gegründet und befestigt. Die Firma lieferte in späteren Jahren über 5500 Doppelfernrohre für die deutsche Artillerie und im Laufe der Jahre eine ausserordentliche Anzahl von Marinefernrohren und Nachtgläsern aller Art für die deutsche Marine und die Marinen anderer Länder.

In die Mitte der achtziger Jahre fällt dann jener Wendepunkt in der Optik, welcher durch Professor Abbe und durch Dr. Schott unter Subvention des preussischen Staates verwirklicht wurde: die Herstellung von Glasarten, welche in optischer Beziehung von den bis dahin üblichen Typen in wesentlichen Punkten abwichen. Diese Arbeiten, deren Wichtigkeit besonders für die photographische Optik auch von der Firma Voigtländer & Sohn sofort erkannt wurde, bildete auch hier die Grundlage einer, man kann sagen, vollständigen Umgestaltung ihres Betriebes und ihrer Instrumente. Die Möglichkeit, welche die neuen Glassorten boten, wurde nicht nur ausgenutzt, um die alten Instrumente in wesentlichen Punkten zu verbessern, sondern führte auch zur Construction eines neuen, äusserst wichtigen Instrumenttypus, zur Construction der sogenannten Collineare.

Bekanntlich gebührt der Firma Carl Zeiss in Jena das Verdienst, darauf hingewiesen zu haben, dass durch Verbindung von sogenannten normalen und anormalen Glaspaaren einer der Hauptübelstände der photographischen Objective — der Astigmatismus — beseitigt werden könnte. Auf Grund dieser theoretischen Erkenntniss führte die Firma Zeiss ihre unsymmetrischen neuen photographischen Objective, die sogenannten Anastigmate aus, eine Construction, welche in Bezug auf Bildfeldausdehnung allen älteren Typen ausserordentlich überlegen war. Das Bestreben der Voigtländerschen Anstalt ging im Gegensatz zu diesen Arbeiten darauf aus, Objective anastigmatischer Construction von symmetrischer Form herzustellen.

Ohne hier auf die Vortheile symmetrischer photographischer Objective einzugehen, mag nur erwähnt werden, dass sie allein mit fast absoluter Strenge selbst bei den grössten Bildwinkeln frei von Verzerrung sind. — Diese Bestrebungen, welche planmässig auf Grund sorgfältiger Rechnungen unternommen wurden, führten schon im Juli 1892 auf eine Form eines symmetrischen Objectives, welche als Stammform der symmetrischen anastigmatischen Objectivconstruction anzusehen ist, ein aus zwei dreifachen Menisken zusammengesetztes Objectiv, bei welchem zum ersten Mal die Kittflächen der Gläser so angeordnet waren, dass die eine derselben lichtzerstreuend, die andere lichtsammelnd war, wodurch neben der Kugelabweichung die astigmatischen Fehler vollständig behoben wurden. Aus diesen Formen entstand dann später das Collinear, ein ebenfalls sechstheiliger Aplanat, der in Bezug auf Lichtstärke und Ebenung des Bildfeldes unter den modernen Linsen eine hervorragende Stelle einnimmt.

Auch auf anderen Gebieten hat sich die Voigtländersche Anstalt in den letzten Jahren bahnbrechend hervorgethan. So gelangen ihr wesentliche Verbesserungen des sogenannten terrestrischen Oculars; ferner beschäftigte sie sich mit Erfolg mit der Ausführung der Fernrohre mit variabler Vergrösserung nach System Biese und schliesslich mit der Herstellung von eigenartigen Zielfernrohren, welche sowohl für Handfeuer-Waffen als auch für Geschütze von der grössten Wichtigkeit zu werden versprechen.

Die bei der Firma Voigtländer & Sohn angewandten Herstellungsmethoden sind durchweg der wissenschaftlichen Vorarbeit in so fern angemessen, als man sich bemüht mit peinlichster Genauigkeit diejenigen Formen der Linsen etc. praktisch herzustellen, welche durch die theoretische Berechnung gewonnen sind. Es beginnt daher jede Ausführung mit einer vorhergehenden Berechnung, d. h. jeder neue Typus von Instrumenten wird zunächst errechnet und dann construirt. Selbstverständlich kann dann nach der einen Rechnung eine beliebige Anzahl von Exemplaren des betreffenden Apparates hergestellt werden, bis die zu Grunde gelegten Glasschmelzungen aufgebraucht sind. Es kann auch innerhalb gewisser Grenzen eine Grössenveränderung vorgenommen werden, so dass z. B. nach denselben Rechnungen Fernrohr-Objective von 10—60 cm Brennweite hergestellt werden können.

Von dem Gang dieser Rechnungen ist es schwer eine allgemeine Vorstellung zu geben; meist wird die Sache derartig erledigt, dass, nachdem durch gewisse Voruntersuchungen, die theils wissenschaftlicher, theils technischer Natur sein können, das Problem gestellt worden ist, die zu seiner Lösung besonders geeigneten Wege ausfindig gemacht werden, und dass alsdann zur Berechnung unter Zugrundelegung der optischen Constanten der in Aussicht genommenen Gläser geschritten wird. Die Berechnung zerfällt meist in zwei Stadien; eine mehr allgemeine Voruntersuchung, welche die ungefähren Formen der Linsen, sowie die Natur der anzuwendenden Gläser ergiebt und eine specielle Durchrechnung für gegebene Glassorten und Linsenformen. Für diese specielle Durchrechnung existiren in der Optik keinerlei allgemeine Methoden, sie läuft vielmehr fast immer auf ein geschicktes Tatonniren hinaus, wobei man unter allmählicher Variation der optischen Elemente, Krümmungsmaasse, Dicken und Glassorten jedesmal bestimmte charakteristische Strahlen durch die Linsen hindurch rechnerisch verfolgt und dadurch bei richtiger Auswahl derselben ein genaues Urtheil über den Effect des Linsensystems zu gewinnen sucht. Wenn auf diese Weise verschiedene Linsensysteme durchgerechnet sind, sind gewöhnlich die Grundlagen für rohe Interpolation gegeben, deren Resultate sich dem Verlangten schon wesentlich weiter nähern. Schliesslich wird durch eventuell nochmalige kleinere Variation und erneute Interpolation der beste Werth oder das beste Werthsystem ermittelt.

Die Natur dieser Rechnungen bedingt eine grosse Erfahrung mehr nach praktischer als theoretischer Seite hin und ist trotz ihrer verhältnissmässigen Einfachheit doch nur erfolgreich, wenn sie in geschickter Weise gehandhabt wird. Diese rechnerischen Arbeiten sind zudem, wenigstens in einigen Fällen, äusserst langwierig; während sie bei einfachen Fernrohrobjectiven von kleinen Dimensionen aus zwei Linsen, sich schon in einigen Stunden erledigen lassen, steigt bei Hinzunahme der dritten Linse und der damit gegebenen Möglichkeit, weitere optische Wünsche zu befriedigen, die Arbeit schon um ein Vielfaches. Schliesslich verursachen photographische Objective, zumal die neueren Constructionen, eine ganz ausserordentliche Arbeitsmühe, und es kann vorkommen, dass Jahre vergehen, ehe das beste Resultat gefunden ist. Die mit der Construction des Collinears zusammenhängenden Rechnungen hat einen geschickten Rechner der Firma während mehr als zwei Jahre beschäftigt, wobei allerdings etwas abseits liegende Untersuchungen der Vollständigkeit wegen mit in die Betrachtung gezogen wurden. Zur Ausführung dieser Arbeiten, überhaupt der wissenschaftlich-technischen Theile der Fabrikation, verfügt die Firma über zwei ständige, wissenschaftlich-technische Mitarbeiter, denen mehrere Mathematiker als Rechner beigegeben sind.

Wenn so durch die Rechnungen Formen und Glassorten der auszuführenden Linsen festgestellt sind, so kommt erst auf Grundlage dieser Arbeit die technische Ausführung derselben an die Reihe.

Wie bekannt ist das Glas, welches zur Herstellung optischer Apparate dient, von dem gewöhnlichen Gebrauchsglase wesentlich verschieden.

Während das gewöhnliche Gebrauchsglas alle Zwecke erfüllt, wenn es neben Farblosigkeit und Freiheit von groben sichtbaren Fehlern die nöthigen mechanischen und physikalischen Eigenschaften als Härte, Elasticität, Wetterbeständigkeit besitzt, so werden an das optische Glas neben diesen Forderungen noch gewisse andere gestellt. Vor Allem ist erforderlich, dass das Glas seiner ganzen Masse nach dieselben optischen Constanten besitzt, d. h. Brechungsexponent und Zerstreuungsmodul müssen in jedem Theilchen des Glases vollkommen die gleichen sein. Wir unterscheiden bekanntlich zwischen Flint- und Crownglas, je nachdem der Brechung- und Zerstreuungsmodul absolut und relativ gross oder klein ist. Die älteren Gläser vor den bahnbrechenden Arbeiten von Dr. Schott waren alle optisch so beschaffen, dass mit steigendem Brechungsindex auch die zerstreuende Kraft zunahm, und zwar letztere stets schneller als erstere. Wie bekannt, bedingen diese Eigenschaften der optischen Constanten der verschiedenen gebräuchlichen Gläser die Möglichkeit der Behebung der Farbenzerstreuung und der Kugelgestaltfehler durch zusammengesetzte Linsen. Zu gleicher Zeit aber bringt diese einförmige Veränderung der optischen Constanten eine grosse Beschränkung in der Herstellung von Linsen für gewisse Zwecke mit sich. Es waren stets Gläser erwünscht, welche sich, sei es durch hohen Brechungsindex bei niederer Farbenzerstreuung oder durch die umgekehrten Verhältnisse weit aus dieser einförmigen Reihe entfernten. Die neuen Gläser bieten derartige Abweichungen in recht erheblichem Grade, und hierin ist der grösste Erfolg der Thätigkeit des glastechnischen Instituts zu erblicken, während gewisse andere Bestrebungen auf optischem Gebiet, welche dahin zielten, die sogenannte secundäre Farbenabweichung zu beheben, bisher von weniger grossem Erfolg in praktischer Hinsicht begleitet worden sind. Die Fortschritte, welche durch die neuen Gläser gemacht werden konnten, sind daher wesentlich den mikroskopischen und photographischen Objectiven, weniger den Fernrohrlinsen zu gute gekommen. Jedenfalls war überhaupt der Fortschritt, welcher auf den beiden ersten Gebieten gemacht werden konnte, ein grösserer als der bei den Fernrohrobjectiven mögliche.

Das in der optischen Anstalt von Voigtländer & Sohn benutzte Glas ist verschiedener Herkunft. Einen Theil desselben liefert die berühmte Glashütte von Chance Brothers in Birmingham und die grösste Menge die Jenaer Glashütte von Schott & Genossen. Alles dieses Glas kommt in Form von Tafeln von bis ein Quadratfuss Oberfläche und sehr verschiedener Dicke in den Handel, und zwar pflegen jetzt die Glasfabriken, besonders Schott & Genossen in Jena, ihren Gläsern die optischen Constanten mit der grössten Genauigkeit mitzugeben. Es bildet dies eine grosse Erleichterung für die optischen Anstalten, denen auf diese Weise die zeitraubenden Messungen abgenommen werden.

Diese Rohglastafeln werden dadurch gewonnen, dass die in grosse Tiegelhäfen erstarrte optische Glasmasse in eine Anzahl polygonaler Stücke zerbricht, die dann durch nochmaliges Erhitzen in Chamotteform zu viereckigen Platten geformt werden. Es werden hierbei bereits die fehlerhaften Stücke ausgesondert, und das den optischen Anstalten gelieferte Glas ist zum grössten Theil vollkommen brauchbar und fehlerfrei, wenigstens im Hinblick auf den gefährlichsten optischen Mangel, ungleichmässige brechende Kraft innerhalb der einzelnen Tafeln. Dagegen sind kleine Schönheitsfehler, wie Blasen und Steinchen etc., weder zu vermeiden noch überhaupt schädlich. Ja einzelne der gerade wichtigsten Glassorten sind mit Blasen vollständig erfüllt, so dass auf 1 ccm derselben oft zehn und mehr feine Bläschen kommen, welche von fast mikroskopischer Kleinheit bis zum Durchmesser von etwa 1 mm massenhaft vorhanden sind. (Fortsetzung folgt.)

Das Schlangenfest der Tusayan-Indianer.

Von Carus Sterne.

Mit sechs Abbildungen.

Die religiösen Anschauungen, Sitten und Gebräuche der Naturvölker bieten in allen Zonen so merkwürdige Anklänge und Uebereinstimmungen, dass die ältesten Missionäre beispielsweise aus der Allverbreitung eines Sintfluthberichtes die Wahrheit der biblischen Erzählung erhärtet glaubten. Das Vorkommen von Muscheln und Seethierresten in den Erdschichten und Felsen hoher Gebirge hatte überall in der Welt die gewissermaassen unausweichliche Vorstellung erzeugt, dass einst eine grosse Fluth die gesammte Erde bis zur höchsten Spitze der Gebirge bedeckt habe, und dass sich daraus ein einziges Menschenpaar gerettet habe, um die Erde neu zu bevölkern. Früher glaubte man wohl, Sagen von so bestimmt ausgeprägter Physiognomie könnten nur durch Erzählung von Mund zu Mund und durch weite Wanderungen ihrer Träger an so entfernte Orte gelangt sein; seitdem aber Bastian und Tylor auf die gleichmässige Hirnarbeit, einfachen Fragen gegenüber, bei den verschiedensten Völkern hingewiesen haben, seitdem der Begriff dessen, was man Völkergedanken nennt, feste Formen angenommen hat, ist man in solchen Schlüssen vorsichtiger geworden. Hierbei mussten, um bei unsrem Beispiel zu bleiben, drei unvermeidliche Hauptfragen drei eben so bestimmte Antworten hervorrufen. Erste Frage: Wie sind die Muscheln und Fischreste auf die hohen Berge gekommen?

Erste Antwort: Weil die Wasser einmal so hoch gestanden haben. Zweite Frage: Mussten dann nicht alle Menschen umgekommen sein? Zweite Antwort: Ja wohl, aber ein paar Menschen haben sich vielleicht in ein Schiff, oder auf einen hohen Berg, einen Baum oder dergleichen gerettet. Dritte Frage: Wenn die Geretteten nun aber lauter Männer oder Frauen, oder alte Leute gewesen sind? Dritte Antwort: Dann haben sie vielleicht aus Steinen (Griechenland), Früchten der Mauritius-Palme (Südamerika), eingepflanzten Federn oder dergleichen (Nordamerika) Nachkommenschaft erhalten.

Die Sonnen-, Mond-, Gestirn-, Wetter- und Ahnenmythen weisen überall ähnliche, oft auf den ersten Anblick höchst überraschende Uebereinstimmungen auf, die sich doch psychologisch leicht erklären. Wie merkwürdig ist es z. B., dass sich in allen fünf Welttheilen Völker finden, die ihr Jahr mit dem Aufgang der Plejaden begannen! Erinnert man sich aber, dass die Plejaden jedenfalls das am leichtesten wieder zu erkennende Sternbild der beiden Himmelshemisphären bilden, so wird das Verständniss sehr erleichtert. Schlangen- und Baumcultus herrschten ehemals in der ganzen Welt, diese unheimlichen Reptile haben sich überall in Respect gesetzt. Bei den Griechen war der Schlangencult im Tempel- und Mysterienwesen sehr ausgedehnt; die alten Germanen verehrten ihren Odin in Schlangengestalt, wie Mexicaner und Congoneger ihre Gottheiten und die Griechen ihren Zeus und Asklepios. Die heutigen Inder feiern alljährlich im Juli oder August ein grosses Schlangenfest (Naga Pantchâmi) zum Andenken an den Tag, an welchem Krischna die grosse Schlange von Bindrabad tödtete, welche die Ufer des Flusses Djumna entvölkert hatte. An den Ufern des Teiches von Paidonk drängt sich die Menge auf einem Platze zu der Ceremonie zusammen, welche Rousselet in folgender Weise schildert. Man erblickt dort in Reih und Glied 200 bis 300 Schlangenzauberer (Sâpwallahs), von denen jeder in einem Korbe ungefähr zwanzig Brillenschlangen (Cobra Capellos) vor sich stehen hat. Die frommen Hindus bringen ihnen Näpfe mit Büffelmilch, auf welche diese Reptile sehr lüstern sind. Bald ist jeder Napf von einem Kreise von Brillenschlangen umlagert, die sich, während der Kopf in der Milch untergetaucht liegt, in einem Zustande völliger Unbeweglichkeit verhalten. Von Zeit zu Zeit zieht der Sâpwallah eine von ihnen zurück, um einer anderen Platz zu machen, und das seines Platzes an der Schüssel beraubte Thier richtet sich zornig empor, bläst seinen Nackenschild auf und hackt nach allen Seiten, ein unheimlicher Anblick, wenn man die grosse Gefährlichkeit des Bisses dieser Thiere kennt. Den Kreis der Schlangenzauberer umgiebt der Kreis der Zuschauer, und alle diese halbnackten oder mit bunten Flittern bedeckten Menschen, welche diese gefürchteten Reptile ohne die geringste Scheu und Furcht mit den Händen anfassen, machen einen ganz einzigartigen Eindruck. Dieses sonderbare Fest, mit seinem geschlossenen Schlangenkreise dauert den ganzen Tag über, 2000 bis 3000 Brillenschlangen werden dabei jedes Mal reichlich mit Milch erquickt; dann am anderen Morgen früh verlassen alle Schlangenzauberer die Insel, nachdem sie ihre Sammlung der gefährlichen Gäste ungekränkt in das Dickicht entlassen haben.

Die indischen Stämme, welche diese Schlangenverehrung in besonderem Maasse üben, werden Naga- (Schlangen-) Stämme genannt und geben gleich den Ophiogenen, die im Alterthume an der Grenze des Trojanischen Gebietes wohnten, vor, selbst Abkömmlinge von Schlangen zu sein und deshalb mit diesem Gezücht friedlich und gefahrlos verkehren zu dürfen. Ganz denselben Glauben finden wir heute bei gewissen Pueblo-Indianern Nordamerikas, namentlich den Moki- oder Tusayan-Indianern, wieder, welche in Arizona und zwar in der Ecke wohnen, die von dem kleinen Colorado-Flusse und dem in den Golf von Californien fliessenden grossen Coloradostrome gebildet wird. Im Juli oder August jedes zweiten Jahres feiern die Tusayan ein zehntägiges grosses Schlangenfest, zu welchem sowohl ihre nördlichen Nachbarn, die Navajo-Indianer, als die südöstlich wohnenden Zuni zahlreiche Gäste entsenden, und eben so ziehen aus den von Europäern bewohnten Theilen der Vereinigten Staaten jedes Mal ganze Schaaren dorthin, um dem Schauspiel beizuwohnen, welches allerdings viel merkwürdiger ist, als das bei uns so viel besuchte Festspiel von Ober-Ammergau.

Wir besitzen sehr viele Schilderungen dieses Festes, eine erste, bald vierhundertjährige von dem spanischen Abenteurer Coronado, der um 1540 auf der Suche nach dem Goldlande Eldorado längere Zeit bei den Moki verbrachte, die damals ein blühender Stamm mit reichem Acker- und Gartenbau waren. Heute sind die Tusayan oder Hopituh, wie sie sich selber nennen, ein armes herabgekommenes Volk, welches aber auf der alten Scholle haust und das Schlangenfest bei dem Dorfe Walpi, ihrem Mekka oder Jerusalem, noch ganz mit derselben Feierlichkeit und in denselben Formen feiert, wie es Coronado vor mehr als 350 Jahren geschildert hat. Eine neuere ausgezeichnete Monographie verdanken wir dem Capitain John Gregory Bourke*), der ein eben so entschlossener Soldat in den Indianerkämpfen, als eifriger Bewahrer und Schilderer ihrer Cultur war und leider schon frühzeitig, am 8. Juni 1896,

*) J. G. Bourke. *The Snakedance of the Moquis of Arizona.* Mit 13 Tafeln. (London 1884.)

den Folgen einer Operation in seiner Vaterstadt Philadelphia erlegen ist. Schilderungen aus den letzten Jahren (1894 bis 1896) haben die *North American Review* und *Harpers Weekly* gebracht, so dass uns sehr reichliche Quellen für das Studium dieser Bräuche zur Verfügung standen.

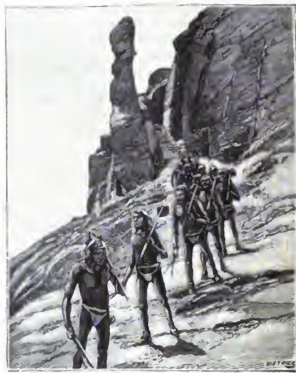
Das Fest beginnt mit der feierlichen Ankündigung desselben am Vorabend. Der Oberpriester der Schlangenpriesterschaft besteigt eins der flachen Dächer der mit vielen Terrassen nach Pueblo-Art gebauten Häuser des Ortes Walpi und verkündet beim Scheine der untergehenden Sonne nach allen vier Himmelsrichtungen (die bei den Indianern heilig gehalten werden) den Beginn des grossen Schlangenfestes (Abb. 138). Es ist dies das Zeichen, dass von diesem Augenblicke an alle profane Arbeit des Stammes für zehn Tage zu ruhen hat; die Angehörigen dürfen sich nur noch damit beschäftigen, ihre Häuser für den Empfang ihrer „älteren Brüder" (der Schlangen) zu schmücken. Durch profane Arbeit würden sie, heisst es, ihre Gäste (die Schlangen) beleidigen und das Leben der Priester, die mit diesen Thieren zu verkehren haben, auf das äusserste gefährden. Vom nächsten Morgen ab begeben sich die Medicinmänner oder Priester in die Umgebung von Walpi, um sechs Tage lang halb nackt, mit einer Hacke und einem Busch Adlerfedern in der Hand, alle Schluchten und Felsrisse der Umgebung zu durchsuchen und die gefundenen Schlangen, welche zumeist Klapperschlangen sind, in einem ledernen, an ihrem Gürtel hängenden Beutel heimzutragen (Abb. 139).

Abb. 138.



Der Oberpriester Kopeli verkündet das Nahen des Schlangenfestes.

Abb. 139.



Von der Schlangenjagd heimkehrende Medicinmänner.

Die Umgebung Walpis ist eine rechte Schlangengegend, eine öde Sandsteinformation mit steilen, senkrechten Felsenwänden und Klippen, die oben in Folge horizontaler Schichtung und gleichmässiger Abwitterung nahezu ebene Plateaus, sogenannte Mesas, bilden, welche von tiefen Schluchten durchschnitten werden, oft an die Bildungen der sächsischen Schweiz und des Adersbacher Felsenwaldes erinnernd, doch leider ohne die üppige Vegetation, welche dort die malerischen Felsenwände und Pfeiler verschönt. Nur für wenige Wochen im Jahre überzieht sich hier der Boden mit grünem Rasen und Blumen; die übrige Zeit des Jahres herrscht die todte Gesteinsfarbe vor, und graue, bestaubte Salbeibüsche, vereinzelte Fichten und Cedern reichen nicht hin, den Eindruck der Oede aufzuheben. Aber den Reptilen bieten die Risse und Spalten des sonnigen Felsenterrains günstige Schlupfwinkel. Der Ort Walpi liegt auf solcher Plateauzunge oder Mesa, zu der steile Felsentreppen hinaufführen, wie wir eine solche auf Abbildung 139 im Hintergrunde sehen. Die Weiber müssen diese Felsentreppen oftmals in der Woche mit Wasserlasten erklettern, da es oben auf der Mesa keine Brunnen giebt und nur unten in den Schluchten Wasser

zu holen ist. Gleichwohl hausen die Bewohner, wie seit alten Zeiten die Felsen-Indianer *(Cliff-dwellers)*, in diesen wasserlosen Felsennestern, gleich den Adlern, die sie in Käfigen oder Umzäunungen halten, um ihren starken Bedarf an Adlerfedern zu decken. Letztere werden ausser zum Putz auch bei allerlei Ceremonien, z. B. beim Hausbau, benutzt, der unter Anrufung der Sonnengottheit, wie bei der Herdgründung der alten Germanen, mit einer feierlichen Ceremonie begonnen wird, wobei vier Adlerfedern die vier Ecken des zunächst stets aus einer Stube *(estufa)* bestehenden Hausbaues bezeichnen*). Wenn die Familie wächst, werden kleinere Nebenräume angebaut, wodurch Terrassen gewonnen werden, die statt durch Treppen mit Leitern erstiegen werden.

sein; jetzt sind sie meist viereckig im Grundriss und viele im Lande auch oberirdisch. In jene Kiva steigt nun einer der Schlangenpriester nach dem andern aus der Kuppelöffnung herunter; sie legen ihre Klapperschlangensäcke ab und stimmen in tiefen, oft von wilden Schreien unterbrochenen Kehltönen den Gesang an, mit welchem sie ihre „älteren Brüder" bewillkommnen. Dann öffnen sie die Säcke und lassen ihre Gefangenen entschlüpfen, die sich zischend und wüthend die Klapper schüttelnd in die dunkelsten Ecken des unterirdischen Tempels zurückziehen. Dann verdoppelt sich die Stärke des Priestergesanges plötzlich und endet mit einem wilden Heulen, welches unheimlich durch die Nacht tönt.

Sechs Tage lang wiederholen sich unabänderlich jeden Abend diese seltsamen Ceremonien,

Abb. 140.



Ceremonie der Schlangenbadung in der Kiva.

Abb. 141.



Bärentanz in der Kiva.

Wenn die Medicinmänner von ihrer sechs Tage lang von früh bis spät betriebenen Schlangenjagd heimkehren, richten sie ihre Schritte in feierlicher Procession nach dem etwas abseits belegenen Tempelraum einer halb unterirdischen Kiva, zu der sie auf Leitern vom Dache hinein steigen. Die Kivas von Walpi sind fast alle unterirdisch, unter Benutzung grosser Felsenspalten in die Felsen hinein gebaut; sie sind dadurch im Sommer kühl und erhalten ihr Licht von oben. Früher sollen sie durchweg rund angelegt worden

*) Eine eben so ausführliche wie reich illustrirte Studie über Pueblo-Architektur, der wir Manches für diese Arbeit entnehmen konnten, hat mit besonderer Rücksicht auf die Tusayan-Indianer von Walpi Herr Victor Mindeleff im VIII. Jahresbericht des *Bureau of Ethnologie* (Washington 1891, S. 3—228) veröffentlicht.

worauf der Grosspriester am siebenten die Ceremonie der Schlangenbadung vornimmt und eine Schlange nach der andern in ein neben ihm stehendes Gefäss mit Wasser taucht und dann wieder freilässt (Abbildung 140). Halb bethört von dieser ihnen wahrscheinlich nicht unangenehmen Behandlung nähern sie sich den rings umhersitzenden nackten Medicinmännern, ringeln sich um ihre Arme und Beine, ohne zu beissen, während diese unbeweglich bleiben und mit leiser Stimme singen. Mit dem letzten Bade endigt dieser Gesang, die Medicinmänner befreien sich durch Fächeln mit den Adlerfedern von den Umstrickungen der unheimlichen Reptile und ziehen sich zurück.

Alle diese Ceremonien und (wie es scheint) auch der unterirdische Bau ihrer Opferräume be-

ziehen sich auf die eigenthümlichen Abstammungs- und Schöpfungs-Mythen der Tusayan. Sie hätten danach ursprünglich im tiefen und finstern Erdinnern gewohnt, bis Babolikonga, der Gott des Wassers, in Gestalt einer ungeheuren Schlange zu ihnen herabstieg und ihnen die Samen eines grossen Schilfrohrs brachte, welche sie pflanzten und an diesen Rohrstäben und Bäumen zu immer höheren und helleren „Böden der Welt" emporkletterten, bis sie den vierten Boden, die Oberwelt erreichten, worauf dann auch Thiere geschaffen wurden. Anfänglich hätten die Tusayan in Schlangenhäuten gesteckt, jeder Stamm in denen einer andern Art, und als sie aus der Erde herauskamen, hingen sie alle an dem einen Ende eines Regenbogens, welcher sich rund herumdrehte, bis sie die Navajo-Berge streiften, wo sie Grund fassten und aus ihren Schlangenhäuten schlüpften.

Eine andere Moki-Legende, auf welche sich die Bezeichnung der Schlangen als „älterer Brüder" der Tusayan stützt, erzählt, ein junger Hopituh, Tiyu genannt, habe sich als muthiger Jäger entschlossen, den Windungen des Grossen Cañon von Colorado zu folgen, um zu sehen, wo der Fluss desselben hinlaufe. Er gelangte so unter mannigfachen Abenteuern bis zum Ocean und entzückte bei seiner Rückkehr einen Häuptling, bei dem er einkehrte, da er dessen Gebiet durchschreiten musste, durch seine Kühnheit so, dass ihm dieser seine beiden Töchter zu Frauen gab. Er hatte von diesen Frauen zahlreiche Nachkommenschaft, aber die Kinder der älteren Schwester wurden durch einen feindlichen Häuptling, der zugleich ein böser Zauberer war, in Schlangen verwandelt, welche in die Wildniss flohen. Seit jener Zeit rufe jeder Moki, der einer Schlange begegne, ihr zu: „Sei gegrüsst, älterer Bruder!", worauf das Reptil jedes Mal erwidere: „Sei gegrüsst, jüngerer Bruder." Weiter erzählen sie von weiten Wanderungen und wie sie dabei von einem hellen Sterne geleitet nach Walpi gekommen seien, wo sie sich auf einer noch jetzt in hohen Ehren gehaltenen Trümmerstätte zuerst angesiedelt hätten. —

Nachdem sich nun bei dem grossen Erinnerungsfeste die Medicinmänner dieses Stammes in sechs vorbereitenden Tagen wieder mit ihren inzwischen verwilderten „älteren Brüdern" einigermaassen angefreundet haben, beginnen die grossen Feierlichkeiten, bei welchen die Schlangenbrüderschaft in vollem Schmucke mit Diademen aus Adlerfedern auf dem Haupte, mit Hirschfell und grossen Quasten um die Hüften auftreten. Der achte und neunte Tag ist dem grossen Bärentanz in der Kiva (Abb. 141) gewidmet, bei welchem einer der Genossenschaft die grotesken Sprünge eines Bären auf den Hinterfüssen vor der Versammlung ausführt, während alle Beiwohnenden dazu singen und durch das Zusammenschlagen hölzerner Scheiben den Takt angeben. Den Haupttheil des Festes, welcher die grosse Zahl von Gästen und Neugierigen aus weiter Ferne herbeizieht, bildet aber der am letzten Tage der Dekade stattfindende Schlangentanz auf freiem Platze. (Schluss folgt.)

Die Kraftanlage am Niagarafall.

Mit acht Abbildungen.

Die Entwickelung der Kraftmaschinen des Niagarafalles ist in vieler Beziehung von Interesse. Das Unternehmen war von Anfang an originell aufgefasst worden, besonders in Bezug auf den Zweck, welchem es angepasst wurde, z. B. durch die Production von Aluminium, Calcium, Calciumcarbid und Carborundum entstanden viele neue Gesichtspunkte.

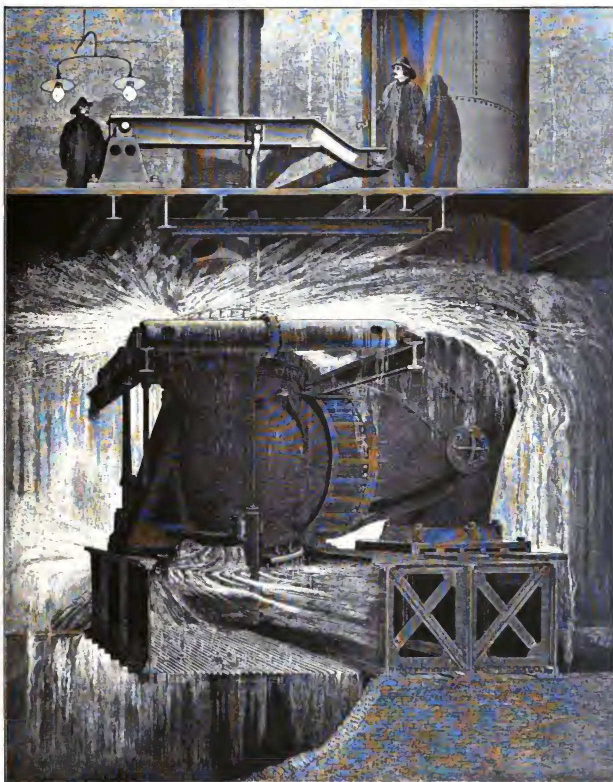
Ausser Sicht unter dem Boden und direct zwischen den Dynamomaschinen geht ein rechteckiger Schacht beinahe 60 m tief durch den massiven Felsen. Wenig über der Sohle dieses Schachtes sind die Turbinen für 5000 PS gelagert (Abb. 143). Elektrische Fahrstühle führen durch den Schacht für die Inspektoren der Maschinen und der Schaftlager. Die Einfahrt geschieht so schnell, dass der Besucher kaum gewahr wird, wie tief er hinabgeführt wird.

Die Entwickelung der Ausnützung der Wasserkraft hat manche Probleme der Ingenieurkunst ihrer Lösung zugeführt. Die erstaunliche Entwickelung der elektrischen Anlagen in den letzten Jahren hat zum grossen Theil einen Wechsel in der Construction der Maschinen herbeigeführt. So erscheint die ganze Maschinenanlage jetzt als zu dem Zweck errichtet, elektrische Kraft abzugeben, während sie ursprünglich geplant war, Wasserkraft zu verkaufen. In Wirklichkeit werden beide Kräfte an Consumenten abgegeben, allerdings nimmt die elektrische Kraft die erste Stelle ein.

Die Wasserkraftgesellschaft hat ihren riesigen Schacht für die Wasserräder unterhalb der Turbinen angelegt, deren Achsen senkrecht in die Höhe bis zu den oberirdischen Maschinen reichen und direct die Antriebräder der 5000 PS Wechselstrom-Maschinen treiben. Die Dynamos sind eben so wie die Räder nach horizontalem Typus construirt. Jedes Rad treibt eine einzige Dynamomaschine, so dass jedes Paar gekuppelt die Einheit der Maschineneinrichtung darstellt.

Die Turbinen wurden entworfen von der Firma Faesch & Piccard in Genf und ausgeführt von der I. P. Morris Company in Philadelphia. Erstaunlich ist es, dass die Zeichnungen nicht von amerikanischen Ingenieuren ausgeführt wurden, aber amerikanische Ingenieure sind gewöhnt, Turbinen zu bauen, welche für jeden beliebigen Zweck auf Lager vorräthig ge-

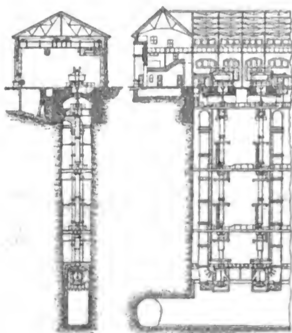
Abb. 142.



Eine der 5000 PS-Turbine der Niagara-Kraftanlage im Betrieb. (Nach *Scientific American.*)

halten werden, während die Schweizer geübt sind, für jeden Fall specielle Constructionen zu entwerfen und zu berechnen. Das Problem war schwierig wegen der Grösse des Wasserdruckes und der Höhe des Schaftes von circa 45 m, dessen Gewicht getragen werden musste. In dem zur Ausführung gelangten Project waren doppelte Fourneyron-Horizontal-Turbinen angeordnet, eine horizontal über der anderen, wovon die obere einwärts gekehrt ist. Die Tur-

Abb. 143.



Senkrechter Längen- und Querschnitt durch die Turbinenanlage am Niagarafall.

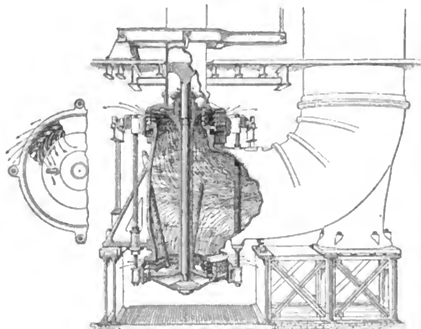
binen selbst sind in drei horizontale Stockwerke getheilt. Das Wasser, welches das Zuflussrohr liefert, tritt zunächst in eine Trommel und dann zur Hälfte nach oben und nach unten in die Wasserräder ein (Abb. 143).

Das aufsteigende Wasser drückt gegen die Abschlussfläche der oberen Turbine mit einer Druckhöhe von 45 m und hilft so den grössten Theil des Schaftes tragen. Jedes Rad enthält 36 Schaufeln. Innerhalb des Rades ist ein festes Führungsrad mit correspondirenden Schaufeln, welche das Wasser zuleiten, so dass der äussere Ring rotirt und von diesem wird die Rotation des Schaftes bewirkt. Jedes Turbinenpaar besteht also aus einem oberen und unteren Führungskern und einem oberen und unteren Turbinenrad als Abschluss vorgenannter Trommel, in welche das stählerne Zuflussrohr von 2133 mm Durchmesser mündet.

Bei näherer Betrachtung der Zeichnung (Abb. 144) wird man finden, dass die obere Abschlussplatte des oberen Führungskernes durchlöchert ist und so das Wasser gegen die obere Abschlussplatte des rotirenden Turbinentheils drücken kann. Hieraus resultirt der vertikale Druck zur Entlastung des Schaftes. Der untere Führungskern wird getragen durch die schräg durch die Trommel passirenden Ankerstangen. Die Richtungen der Schaufeln des Kerns und der Schaufeln des Rades sind in dem Schnitt dargestellt.

Der senkrechte Schaft besteht aus einem genieteten Stahlblechrohr von 965 mm Durchmesser und wird ausser am oberen Endlager noch zweimal gelagert in gleichen Abständen. Bei jedem Lager vermindert sich der Querschnitt bis zu 280 mm Durchmesser am oberen Lager. Ein Regulator wirkt auf einen vertikal gestellten Ring, welcher durch Heben und Senken den Ausfluss des Wassers aus den Turbinen mehr oder weniger verhindert. Dieser Regulator soll innerhalb 2 pCt. der erforderlichen Geschwindigkeit wirksam sein. Sollte die Arbeitsleistung plötzlich vermehrt oder vermindert werden auf 25 pCt., so erhält der Regulator die Geschwindigkeit doch innerhalb 4 pCt.

Abb. 144.



Schnitt durch eine Turbine der Niagara-Kraftanlage.

Das obere Endlager des Schaftes ist ähnlich dem Lager eines Schussschraubenschaftes, nur dass er horizontal liegt. Es ist dies erforderlich, weil der veränderliche Einfluss des Wassers den Druck des Schaftes variabel macht, derselbe kann zeitweise sogar negativ sein.

Durch das Turbinenrad passiren per Secunde 12 cbm Wasser mit einem ausgenutzten Druck von $41^1/_2$ m Wassersäulenhöhe. Dies ergiebt bei 75 pCt. Nutzeffect 5000 PS.

Ursprünglich war beabsichtigt, ein Schwungrad von $4^1/_2$ m Durchmesser auf dem Schaft anzubringen, dies ist durch die Rotationsscheibe der Dynamomaschine ersetzt worden. Unsre Abbildung 142 zeigt die Turbine im Betrieb. Das Wasser wird von den Schaufeln umher ge-

schleudert. Die senkrecht angebrachten Stangen tragen die Regulirringe. Im oberen Theil der Abbildung sieht man links den Schaft, rechts das Zuflussrohr. Von dem Regulator oben im Maschinenhause reicht eine einzige Zugstange herunter, welche auf ein Rahmengestell wirkt, welches als einarmiger Hebel gelagert durch zwei Zugstangen mit den Regulirringen der Turbinen verbunden ist. Der Regulator wirkt centrifugal.

Die Totalleistung des Niagarafalles ist unlängst auf 6 750 000 PS angegeben worden, entsprechend einer Wasserförderung von etwa 7800 cbm per Secunde. Dies repräsentirt einen Kohlenverbrauch von 65 000 Tonnen täglich. Der Tunnel ist bestimmend für den Bruchtheil dieser Kraft, welche ausgenutzt werden kann, derselbe ist berechnet 120 000 PS zu fassen. Dies übersteigt die Kraft von 11 der hauptsächlichsten Wasserkraftanlagen der Vereinigten Staaten. Die Wasserkraftgesellschaft hat ausserdem das Recht, auch an den anderen Ufern zu arbeiten, wodurch die gesammte Kraftausnutzung auf 450 000 PS gehoben werden kann.

(Schluss folgt.)

Artillerie im Pflanzenreich.

Von Dr. E. L. Erdmann.

Mit vier Abbildungen.

Im stillen Reich der Pflanzen findet das Ohr im Allgemeinen wenig zu erlauschen, wenn auch das Märchen als höchste Leistung der Scharfsinnigkeit das „Graswachsenhören" anführt. Das Graswachsensehen versuchte zuerst der spanische Botaniker Cavanilles gegen Anfang unsres Jahrhunderts. Das knisternde Wachsthum eines schönen Pilzes, der Schleierdame, sah und hörte, wie in Nr. 300 des *Prometheus* geschildert wurde, Dr. Alfred Möller in Brasilien. Gar nicht so selten sind die singenden Bäume des Märchens, zu denen z. B. die Filao-*(Casuarina-)*Arten Neuseelands gehören, die ihre kieselsäurereichen, schachtelhalmartigen, dünnen Zweige im leichtesten Winde auf einander reiben und ihres musikalischen Gesäusels wegen auf die Friedhöfe gepflanzt werden. Auch in Deutschland giebt es viele Sagen von singenden Bäumen, z. B. die vom Ritter Hans von Windeck, der bei Ottersweiler im Schwarzwalde eine Linde wundersam singen hörte und eine Capelle daneben baute, und von einem anderen Ritter Hans, der ebenfalls im Schwarzwalde eine Tanne singen hörte und gleichfalls eine Capelle daselbst baute. Professor Müllenhof leitet das wundersame Klingen, welches man zuweilen aus den Wipfeln der Bäume vernimmt, von Schaaren unzähliger Bienen her, die auch in den Tannenwipfeln zeitweise reichliche Nahrung finden.

Flötende Wälder entdeckte Schweinfurth im Schilluklande. Sie bestehen aus dem Flötenbaum *(Acacia fistulosa)*, dessen elfenbeinweisse Dornen durch Insektenlarven, die sich in ihrem Innern entwickeln, monströs umgestaltet werden, so dass sie an der Basis zu wallnussgrossen Blasen anschwellen. Wenn das Insekt aus einem kreisrunden Loche ausgeschlüpft ist, bildet diese Blase eine resonanzreiche Ocarina, welche im Spiel der Winde laute Flötentöne erzeugt, wie wenn der Wind auf dem umgehängten Gewehr eines Jägers bläst, ohne dass dieser ahnt, woher die Musik stammt. Im Winter gewährt der entlaubte Wald der Flöten-Akazie, welche die Araber Ssoffar (Flöte), die Sudanesen Pfeifenbaum nennen, mit seinem kreideweissen gespenstigen Astwerk und seinen gleich Schneeflocken zwischen den Aesten sitzenden Dornenblasen einen seltsamen Anblick, und wenn das Flöten und Pfeifen von tausend Stimmen dazu kommt, kann dem Besucher unheimlich zu Muthe werden.

Aber nicht von solchen durch äussere Ursachen erzeugten Tönen soll hier die Rede sein, sondern von den explosionsartigen Schüssen, die zahlreiche Wachsthums- und Entwickelungsvorgänge im Pflanzenreich begleiten und in einem recht grellen Gegensatz zu dem sonst so stillen und ruhigen Wesen der Pflanzen stehen. Von dem Schafte der amerikanischen Agave erzählt Borellus, dass er mit solchem Geräusche sich Bahn breche, dass man in der Nähe einer Agaven-Pflanzung zu dieser Zeit an ein Erdbeben denken könne. So schlimm wird es nun nicht sein, aber der Wittenbergische Professor Joh. Heinrich Heucher versichert in seinem *Novus Proventus* des dortigen Universitätsgartens (Vitemb. 1713), von einem geschickten Lustgärtner vernommen zu haben, dass es im Agavenhause zur Zeit der Schaftentwickelung ohne gelindes Krachen und Beben nicht abgehe. Wir wollen hier vornehmlich von dem knallenden Aufspringen mancher Knospen und Hüllen, von der explosionsartigen Ausschleuderung des Blüthenstaubes vieler Blumen und von dem geräuschvollen Aufspringen mancher Früchte, wobei die Samen gleich Geschossen nach allen Richtungen davongeschleudert werden, erzählen. Bei vielen Pilzen geschieht Aehnliches mit den Sporen; in allen Fällen handelt es sich um eine langsam anwachsende Spannung, die plötzlich gelöst wird.

Wir sprechen bildlich von dem „Aufspringen" und von der „Sprengung" der Knospen, von dem „Schiessen" und „Ausschlagen" der Bäume im Frühling, und scherzhaft wird dann hinzugesetzt, dass Wald und Busch zu dieser Zeit ein gefährlicher Aufenthalt seien. Aber ein wirklich laut knallendes Aufspringen der Knospen beobachteten Richard Schomburgk auf seinen Reisen in Britisch Guyana und später Alexander von Humboldt an der amerikanischen Kohlpalme *(Oreodoxa oleracea)*. Sie vernahmen Schüsse

in der Höhe, denn die Kohlpalme ist eine der ihre Blüthenbündel am höchsten tragenden Palmen und erreicht bis 55 m Stammhöhe. Humboldt erinnerte sich hierbei des Pindarschen Frühlings-Dithyrambus, worin in der argeïschen Nemea „der erste aufbrechende Schuss des Dattelbaumes die Wiederkehr des balsamischen Frühlings verkündet“. Berthold Seemann vernahm später, wie er in der *Bonplandia* vom 17. Juli 1861 mittheilte, im grossen Palmenhause von Kew das Aufplatzen einer Blüthenscheide von *Seaforthia elegans*, einer der schönsten Palmen der ostindischen Inseln, deren Stamm einer glatten Eisensäule gleicht. Es war ein Knall, der einem Pistolenschusse nahe kam, und wie Seemann vermuthet, von der Wärmeentwickelung und Gasentbindung der männlichen Blüthen (Antheren), durch welche die feste Spatha gewaltsam gesprengt wird, herrührt.

Bei vielen Pflanzen verbreitet sich der Blumenstaub mit einer Art von Explosion in die Lüfte, so z. B. bei vielen Nesselgewächsen, unter anderen bei unsrem gemeinen Mauerkraut *Parietaria officinalis)*, dessen vier elastische Staubgefässe in der Knospe nach innen gebogen sind und bei Oeffnung derselben zurückspringen, wobei sie eine Blumenstaubwolke entsenden, die der Wind zu den weiblichen Blüthen tragen muss, wenn dieselben Frucht ansetzen sollen. Ein verwandtes kleines Nesselgewächs ist die Kanonenblume oder *Artillery-Plant* der Engländer *(Pilea serpyllifolia)*, deren dichtgedrängte, stecknadelgrosse, bräunlich-violette Blumenknospen sich alsbald mit einer Explosion öffnen und eine ansehnliche bläuliche Pulverwolke entsenden, wenn man die reifen Blüthenknäuel reichlich mit Wasser bespritzt oder in Wasser eintaucht. Einzig wegen dieser jeden Augenblick hervorzurufenden Schüsse zieht man die sonst unansehnliche Artillery-Pflanze vielfach in den Gewächshäusern.

Viele einheimische Insektenblumen begrüssen ihre Gäste, sobald dieselben versuchen, zur Honigquelle vorzudringen, mit einem Salutschuss von Blumenstaub. Besonders kräftig geschieht dies bei der Luzerne *(Medicago sativa)*, dem Färberginster *(Genista tinctoria)* und dem Besenginster *(Sarothamnus scoparius)*. Sobald die besuchenden Bienen oder Hummeln das sogenannte Schiffchen einer noch unberührten Blume dieser Schmetterlingsblüthler, während sie die Flügel derselben mit ihren Beinen umklammern, herabdrücken, springt die in der unberührten Blüthe in Zwangsstellung gehaltene Staubfädensäule, die den Griffel umschliesst, mit demselben elastisch hervor und überschüttet das Insekt mit einer Wolke von Blumenstaub, welches denselben sodann zu anderen Blumen trägt, und so die der Bildung kräftiger Samen so erspriessliche Kreuzbefruchtung vollzieht. Die Insekten sind an diese Staubschüsse so gewöhnt, dass sie darüber gar nicht erschrecken, dieselben vielmehr wahrscheinlich als günstige Zeichen nehmen, dass sie eine noch unausgebeutete Blume gefunden haben, denn bei dem nächsten Besuche explodirt die Blume nicht mehr, da die Staubgriffelsäule nun aus ihrer gezwungenen Stellung befreit ist.

Fühlbarer als diese, auch bei vielen anderen, nicht zu den Schmetterlingsblüthlern gehörenden Pflanzen vorkommenden, Blumenstaubschüsse, die an die mittelalterlichen Minneburgkämpfe erinnern, bei denen die Stürmenden von den darin weilenden Damen mit Blumenschüssen abgewehrt wurden, sind die Geschosse der Fruchtkapseln vieler Pflanzen, die ihre Samen möglichst weit fortschleudern und ihnen dadurch günstigere Plätze für die Keimung sichern. Die dazu dienenden Vorrichtungen sind äusserst mannigfaltig und oft sehr „ingeniös“, wie ein Mechaniker sich ausdrücken würde, der noch im alten Teleologieglauben befangen wäre. Wir müssen uns hier mit der Vorführung einiger Hauptbeispiele begnügen und wollen nur eine allgemeine Bemerkung vorausschicken, um die Entstehung der in den Kapselwänden der Pflanzen sich ausbildenden Energie zu veranschaulichen. Wenn wir eine Photographie mit Leim bestreichen, um sie auf einen Carton zu kleben, so dehnt sich durch die Befeuchtung der Photographie die Papiermasse stark aus, zieht sich beim Trocknen dagegen so stark zusammen, dass sie, wenn die Befeuchtung erheblich war, nachher den zehnmal dickeren Carton krumm zieht, trotz aller Belastung während des Trocknens. Durch das Austrocknen der einen, vorher stärker ausgedehnten Schicht entsteht also in der nunmehr zu einem untrennbaren Ganzen vereinigten Doppelschicht eine Spannung, ein Zug nach der sich verkürzenden Seite, und das Umgekehrte würde geschehen, wenn die eine Seite eines solchen Ganzen sich durch Vollsaugung mit Wasser ausdehnte, während die andere kein Wasser aufnähme. Solche Ungleichheiten entstehen nun in vielen Pflanzengebilden mit dem Wachsthum; das Oeffnen und Sichschliessen vieler Blüthen geschieht durch solche ungleichen Gewebespannungen, und in den Kapselfrüchten, wo die Flächen der Fruchtklappen an den Rändern oder Spitzen vereinigt sind, entstehen dann starke Spannungen, die sich bei leichten Berührungen, oder wenn die Spannung zu stark wird, mit Explosion lösen. Dabei kommen beide Fälle vor, Spannung durch Vollsaugen und Ausdehnung der einen Zellenschicht (Turgor) bei saftigen Früchten und Spannung durch stärkeres Austrocknen der einen Schicht bei Trockenfrüchten; die Ursache aber liegt immer in dem ungleichen Verhalten mehrerer mit einander zu einem Ganzen vereinigten Zellen- oder Gewebsschichten gegen Feuchtigkeit oder Trockenheit. (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Wenn hier oder dort unter Gebildeten das Gespräch auf die charakteristischen Merkmale kommt, durch welche unsre Zeit sich von vergangenen Jahrhunderten unterscheidet, so wird der Vertreter der exacten Wissenschaften, der es wagt, zu behaupten, dass das geistige Leben des neunzehnten Jahrhunderts unter dem Zeichen der Naturerkenntniss stehe, nicht selten auf energischen Widerspruch stossen. Es wird ihm vorgehalten werden, dass die Befreiung der Geister aus den Fesseln dogmatischer Schulweisheit begonnen worden sei durch die Reformation, deren Vertreter zum ersten Male gewagt hätten, die Resultate eignen Denkens dem vorschriftsmässigen Glauben entgegen zu stellen; dass das so Gewonnene vertieft und ausgebaut worden sei durch die Denker und Dichter des achtzehnten Jahrhunderts; dass schliesslich die französische Revolution, trotz ihrer unleugbaren Greuel, das ihrige dazu beigetragen habe, die Geister von ererbtem Zwange zu befreien und so den Boden vorzubereiten für die hereinbrechende Gedankenfluth des neunzehnten Jahrhunderts.

Die im Vorstehenden kurz wiedergegebene Skizze der Entstehungsgeschichte unsres modernen Geisteslebens ist so oft wiederholt worden, dass sie selbst nach und nach zum Dogma geworden ist. In ihr wird des bestimmenden Einflusses der exacten Wissenschaften so wenig gedacht, dass man sich versucht fühlen könnte, einen jener finsteren Geister für ihren Urheber zu halten, welche geflissentlich der Naturerkenntniss jegliche Bedeutung für das tiefere Geistesleben des Menschen absprechen, weil sie den Menschen als den souveränen Herrn der Schöpfung betrachten und diese selbst als lediglich dazu bestimmt, seinen leiblichen Bedürfnissen Rechnung zu tragen. In Wirklichkeit aber hat das geschilderte Dogma keinen einheitlichen Urheber. Es hat sich herausgebildet als das Credo einer grossen Klasse von Menschen, die zu bequem sind, um das leichte Gepäck ihrer theologischen, philosophischen, historischen und juristischen Weisheit weiter zu belasten durch die ihnen entbehrlich scheinende und in den numerirten Schubladen ihres Geistes weniger leicht unterzubringende Bürde einiger naturwissenschaftlichen Erkenntniss. Gewohnt, ihr Brod zu essen, ohne von demselben mehr zu wissen, als dass dasselbe vom Bäcker gebacken wird, halten sie es überhaupt für ausgeschlossen, dass der freie Flug des menschlichen Geistes beeinflusst werden könnte durch die grobe Materie, und beklagen es als eine der Unvollkommenheiten des menschlischen Daseins, dass die Loslösung des Geistes von materiellen Dingen so schwer gelingt:

„Uns bleibt ein Erdenrest, zu tragen peinlich —
„Und wär er von Asbest, er ist nicht reinlich".

Thörichte Verblendung! Die Ueberschätzung der Unabhängigkeit des menschlichen Geistes, das ist der peinliche Rest, der uns aus einer überwundenen Epoche unsrer Cultur anhaftet. Nur durch die Erkenntniss, dass der uns anhaftende Erdenrest das einzige Mittel zur Bethätigung unsrer Geisteskraft bildet, sind wir frei und gross geworden.

Wenn wir uns etwas genauer umsehen in der Geschichte der Menschheit, so werden wir finden, dass die grossen Epochen, welche bestimmend geworden sind für die Fortentwicklung der Cultur, immer auch Epochen des Fortschrittes auf naturwissenschaftlichem Gebiete waren. Es ist kein Zufall, dass das Wirken eines Galilei zusammenfällt mit der höchsten geistigen Blüthe Italiens, dass ein Columbus von Spanien aus seine Entdeckungsreisen unternahm, als dieses Land in die Periode seiner höchsten Entwicklung eintrat. Wo immer aber bei einem Volke eine Periode sich einstellte, in der die Naturerkenntniss im Curse fiel und rein geistige Interessen sich der ganzen Nation bemächtigten, da hat diese Periode dem nachfolgenden Geschlecht kein Erbtheil hinterlassen. Man denke an den dreissigjährigen Krieg, welcher theologische Streitfragen in alle Schichten des Volkes trug oder vielmehr entstand, weil solche Fragen zum Gegenstande des allgemeinen und ausschliesslichen Interesses geworden waren. Man sollte doch meinen, dass die Welt aus einer solchen religiösen Sturm- und Drang-Epoche geläutert, in ihren Anschauungen geklärt hervorgehen und so wenigstens ein geistiges Aequivalent für die Verwüstungen des langen Krieges davontragen sollte. Dass dieses geschehen sei, wird heute Niemand mehr im Ernste behaupten wollen. Weit davon entfernt, am Ende des dreissigjährigen Krieges klüger zu sein, als am Anfang, war das deutsche Volk und mit ihm ganz Mittel-Europa in seiner Culturentwickelung durch diesen unheilvollsten aller Kriege um Jahrhunderte zurückgeworfen worden.

Solche Beispiele, denen sich leicht andere zur Seite stellen liessen, machen es sehr wahrscheinlich, dass die Beschränkung auf rein geistige Fragen wenig dazu angethan ist, einen dauernden Fortschritt zu begründen. Es ist nicht schwer, den Grund dieser Erscheinung zu entdecken. Allen sogenannten „Geistes"-Wissenschaften haftet der gemeinsame Fehler an, dass es ihnen an Mitteln fehlt, die Richtigkeit der von ihnen gezogenen Schlüsse zu controlliren. So bleiben die Trugschlüsse, welche sich nicht vermeiden lassen, unentdeckt und werden zur Basis immer neuer Verirrungen, bis wir schliesslich den Ausweg aus dem Labyrinth der Irrthümer verlieren. Die reine Logik geht schliesslich an sich selbst zu Grunde, das haben wir an der sogenannten „wissenschaftlichen" Philosophie gesehen, welche heute trotz Hume und Kant und Hegel und Fichte von keinem Menschen mehr ernst genommen wird, weil wir wissen, dass auf rein philosophischem Wege jegliche Weltanschauung als wahr und ebenso leicht auch als irrig erwiesen werden kann.

Wie viel günstiger sind in dieser Hinsicht die exacten Wissenschaften gestellt. Auch sie sind darauf angewiesen, logisch zu sein, aus gewissen Prämissen Schlussfolgerungen zu ziehen und auf diese vielleicht neue Schlüsse aufzubauen. Aber früher oder später führen diese Schlüsse doch zu einem Ergebniss, welches sich auf experimentellem Wege auf seine Richtigkeit prüfen lässt. Nur wenn sie diese Prüfung besteht, kann eine solche Reihe von Schlüssen dauernd unsrer Erkenntniss einverleibt, zum Ausgangspunkte weiterer geistiger Arbeit werden. So bauen die exacten Wissenschaften mit solidem Material, welches in dem Maasse, wie es benutzt wird, eine Probe seiner Festigkeit durchzumachen hat. So gelingt es, einen Bau aufzuführen, der sicherlich dem zerstörenden Einflusse kommender Jahrhunderte trotzen wird, wenn auch Erweiterungsbauten an allen Seiten erforderlich werden mögen. Auch die „Geistes"-Wissenschaften werden sich schliesslich an diesen Bau anlehnen müssen, sie mögen nun wollen oder nicht. Hier oder dort ergeben sich auch für sie Berührungspunkte mit den exacten Wissenschaften und sie lassen sich solche Gelegenheiten nicht entgehen, um Einkehr bei sich zu halten und in aller Stille auch bei sich das Ueberlebte zu beseitigen. So hat z. B. die moderne Philosophie nicht gezögert, die Schlussfolgerungen, welche aus der Atom-

theorie, dem Gesetz von der Erhaltung der Kraft und der Lehre Darwins von der Entstehung der Arten sich ergeben, sich zu eigen zu machen, ihrem Lehrsystem einzuverleiben und so zu thun, als wäre auch sie ganz selbständig zu der sich daraus ergebenden Weltanschauung gelangt. In Wahrheit liegt die Sache so, dass heutzutage eine andere Philosophie, als eine auf der Basis der exacten Wissenschaften aufgebaute überhaupt nicht mehr denkbar ist. Und ähnlich steht es mit aller anderen Thätigkeit des menschlichen Geistes, allüberall sinkt die reine Abstraction im Ansehen und herrscht das Streben nach der Einführung der durch die exacten Wissenschaften geschaffenen experimentellen Forschungsmethoden.

Und nun frage man sich, ob ein solches Resultat urplötzlich hat zu Stande kommen können. Lange, ehe die Naturerkenntniss sich zu ihrem heutigen Ansehen und Einfluss durchgerungen hatte, in Zeiten, als noch die führenden Geister aller Nationen durch die Kraft ihres Denkens allein die Menschheit vorwärts bringen zu können glaubten, haben Errungenschaften auf naturwissenschaftlichem Gebiet den heutigen Stand der Dinge vorbereitet. Man streiche doch die grossen naturwissenschaftlichen Entdeckungen früherer Jahrhunderte, welche ihren Zeitgenossen nur als „curieuse“ Entdeckungen erschienen und man frage sich, wo wir heute ohne sie wären. Was wären wir ohne Compass, Fernrohr und Mikroskop, ohne Dampfmaschine und Turbine, ohne Luftpumpe, Barometer und Thermometer, ohne Kenntniss von Elektricität und Magnetismus? Wir wären armselige Geschöpfe, dazu verdammt, an der Scholle zu kleben, die uns geboren hat, ohne Kenntniss von den Wundern des Weltalls, ohne Einsicht in den Mikrokosmos unsres eignen Körpers und der Dinge, die uns umgeben. Unser Gesichtskreis wäre beschränkter, als wir es uns heute auszudenken vermögen, und wenn wir auf manchen Lebensgenuss verzichten müssten, den unsre den ganzen Erdball umspannenden Handelsbeziehungen heute dem Aermsten unter uns unentbehrlich gemacht haben, so wäre das weniger schlimm, als die Thatsache, dass uns bei der Armseligkeit unsrer Lebensbedingungen und der Beschränkung unsres Gesichtskreises auch das Bedürfniss nach Vervollkommnung unsrer Existenz, der Trieb zum Fortschritt fehlen müsste.

Wohl mag rein geistige Arbeit dem, der sich ihr hingiebt, für den Augenblick Befriedigung gewähren — wer von uns hätte das nicht schon empfunden!

„Da werden Winternächte hold und schön,
Ein selig Leben wärmet alle Glieder,
Und ach! entrollst Du gar ein würdig Pergamen,
So steigt der ganze Himmel zu Dir nieder.“

Aber in Pergamenen steht es nicht geschrieben, wie wir Eisenbahnen und Dampfschiffe, Dynamomaschinen und Gasfabriken bauen, wie wir Farbstoffe und Heilmittel erfinden, wie wir Länder erforschen und ihre halbwilden Bewohner in den Dienst der Civilisation stellen sollen, das lehrt uns nur der zähe Kampf mit der Materie selbst, mit jenem Erdenrest, den zu tragen uns nicht peinlich ist, sondern mit dem wir, wie einst der Riese Antäos in Berührung bleiben müssen, wenn wir unsre Kraft behalten wollen. WITT. [5054]

* * *

Fata Morgana. Im Anschluss an die von Professor Forel der Pariser Akademie gemachten Mittheilungen über die Luftspiegelung auf dem Genfersee (vergl. *Prometheus* Nr. 369, S. 78) machte Herr André Delebeque derselben Körperschaft am 17. August 1896 Mittheilungen über eigene Beobachtungen dieser bisher noch ziemlich räthselhaften Form der Luftspiegelung. Bekanntlich wird sie am häufigsten an der Meerenge von Messina beobachtet und besteht darin, dass sich die Gegenstände des jenseitigen Ufers in sonderbarer Weise senkrecht strecken; Felsen, Mauern, Häuser verwandeln sich in Riesenbauten, die man als die Paläste der Fee Morgana bezeichnet. Diese Erscheinung ist sehr vergänglich und dauert meist nur einige Minuten; wenn sie verschwindet, erscheint der Gegenstand, dessen Vertikallinien eben so ungeheuer gestreckt erschienen, oft plötzlich äusserst klein und zwerghaft. Wie schon Forel bemerkt hat, nimmt dieses Phänomen immer nur ein begrenztes, aber beständig sich änderndes Segment des Horizontes ein, zu dessen beiden Seiten sich ganz andere Brechungen zeigen. Forel sah sie auf dem Genfersee nur bei ruhigem Wetter, wenn die Luft bedeutend wärmer als das Wasser war, am schönsten im März, April und Mai, aber eine Erklärung versuchte er nicht.

Herr Delebeque hatte nun wiederholt Gelegenheit, diese Erscheinung mit einem sehr starken Fernglase zu prüfen, und konnte dabei feststellen, dass die Gegenstände nicht sowohl (wie es den Anschein hat) vergrössert werden, sondern dass sich mehrere Bilder desselben Gegenstandes über einander thürmen, und zwar bald richtige und bald verkehrte. Er hat manchmal bis fünf solcher auf einander gestellter Bilder zählen können. Da diese Bilder im Allgemeinen nahe über einander auftreten, so dass sie oft auf einander fussen, so wird es dem unbewaffneten Auge sehr schwer, sie zu trennen, und man glaubt ein vergrössertes Bild zu sehen. Manchmal giebt bloss ein Theil des Gesichtsobjects Veranlassung zur Entstehung mehrfacher Bilder. So sah Delebeque oft Barken mit zwei Schiffskörpern, deren Segel nichts Aussergewöhnliches darboten, einige Augenblicke später war dann nur noch ein Schiffskörper, aber mit riesig vergrösserten Segeln zu sehen. Aus diesen Beobachtungen scheint demnach hervorzugehen, dass die Fata Morgana nichts Anderes ist, als eine Luftspiegelung mit vermehrfachten Bildern über einander. *(Comptes rendus de l'Académie.)* E. K. [5000]

* * *

Die Nordpol-Fauna, wie sie von Nansen und seinen Begleitern studirt werden konnte, bot einen die höheren Wirbelthiere gänzlich ausschliessenden Charakter. Es scheint, dass die grosse und dauernde Kälte dieser Regionen für sie eine unübersteigliche Schranke bildet. Alle Seeleute des *Fram*, die bis zum 85. Breitengrade gelangt sind, haben über den 83. Grad hinaus weder Wale und Robben, noch Wallrosse oder Bären beobachtet. Dagegen wurden Haie *(Scymnus glacialis)* bis 85. Grad beobachtet, die den Beweis liefern, dass es dem Wasser dieser Breiten an Thieren nicht ganz fehlt. Der Bär lieferte dieser Expedition das geschätzteste Wildpret, und es wurden innerhalb der drei Jahre, welche die Expedition des *Fram* in den hohen Breiten zubrachte, 29 Bären von der Mannschaft erlegt, deren Fleisch, Fett und Fell ihnen gleichmässig gut zu statten kam. [5008]

* * *

Sterngefunkel und Wetterveränderung. Die Sterne funkeln bekanntlich nicht immer gleich stark, sondern an manchen Abenden stärker als sonst, und um so mehr, je näher ihre Stellung dem Horizonte kommt. Nach der Theorie Aragos ist dieses Farbenspielen der Fixsterne, welches bei den Planeten wegen ihrer grösseren Scheiben

viel weniger stark ist, so dass man im Gegensatz zu dem Farbenspiel der Fixsterne von dem ruhigen Licht der Planeten spricht, eine Interferenzerscheinung, die von der Ungleichmässigkeit der Atmosphäre herrührt, in welcher der Lichtstrahl ungleichmässig abgelenkt wird. Deshalb funkeln Sterne mit weissem Licht, wie Sirius, stärker als rothe Sterne, wie Aldebaran, in dessen Gefunkel immer das Roth verschiedener Nüancen vorwiegt, während Sirius in allen Regenbogenfarben funkelt. In neuerer Zeit waren verschiedene hiervon abweichende Erklärungen aufgestellt worden, aber der schweizerische Astronom Ch. Dufour hat unlängst durch dahin gerichtete Beobachtungsreihen nachgewiesen, dass unzweifelhaft eine Beziehung zwischen meteorologischen Vorgängen und der Zu- oder Abnahme des Gefunkels besteht. Ein mittelstarkes Funkeln der Sterne begleitet in der Regel schönes Wetter und zeigt dessen Fortdauer an, ein schwächer werdendes Funkeln deutet auf Eintritt schlechteren Wetters und auch ein sehr starkes Gefunkel deutet auf Störungen in der Atmosphäre. [4987]

* * *

Die Darstellung künstlicher Diamanten in grösseren Exemplaren will E. Moyat geglückt sein. Er verfährt in der Weise, dass er gepulverte Kohle und Eisenspäne in einen Cylinder aus Stahl bringt, diesen vollends mit flüssiger Kohlensäure füllt, ihn dann fest verschliesst und nun vermittelst zweier in den Cylinder eingeführter Elektroden das Gemisch aus Eisen, Kohle und flüssiger Kohlensäure der Einwirkung des elektrischen Lichtbogens aussetzt. Bei der so erzeugten Temperatur schmilzt das Eisen und nimmt die beigemengte Kohle theilweise gelöst auf; gleichzeitig aber geht natürlich die flüssige Kohlensäure in den gasförmigen Zustand über und übt dabei, da ihr der Austritt aus dem Stahlcylinder verwehrt wird, einen ungeheuren Druck auf das Gemenge aus Eisen und Kohle aus. Durch diesen Druck, der übrigens schon bei 45° etwa 100 Atmosphären beträgt und der bei der Hitze des elektrischen Lichtbogens zu einer kolossalen Höhe anwächst, wird die Löslichkeit der Kohle in dem geschmolzenen Eisen erheblich vergrössert und beim Abkühlen soll sich dann der Kohlenstoff in Krystallen von ansehnlicher Grösse ausscheiden. Die im Cylinder befindliche Masse bleibt zusammenhängend und wird nicht, wie beim Moissanschen Versuche, in einzelne Kügelchen vertheilt. Nach vollständiger Abkühlung wird der Cylinder geöffnet, der Inhalt herausgenommen und die Krystalle werden durch Auflösen des Eisens in verdünnter Salzsäure freigelegt. Moyat behauptet, dass die so erhaltenen Krystalle theils wirkliche Diamanten, theils „dem Diamanten nahe kommende Körper" von einer Härte, bei der Glas geritzt wird, seien. Anstatt den Druck durch flüssige Kohlensäure herzustellen, könne man denselben auch auf jede andere passende Weise, z. B. durch Zusatz von organischen Körpern, wie Paraffin und Vaselin, erzeugen — wesentlich sei nur, dass die Masse während der Einwirkung des elektrischen Stromes und auch noch während des Abkühlens unter starkem Drucke stehe. An Stelle des Eisens könne man ferner auch andere kohlenstofflösende Metalle, wie Kobalt und Nickel, verwenden.

Ob das Verfahren irgend welcher technischen Anwendung fähig ist, bleibt abzuwarten. Jedenfalls ist es unzulässig, die Bestrebungen, künstliche Diamanten zu erzeugen, mit den vergeblichen und absurden Bemühungen, Gold auf synthetischem Wege zu machen, auf gleiche Stufe zu stellen.

Uebrigens hat auch Moissan (vergl. *Prometheus* Nr. 239, S. 495) darauf hingewiesen, dass in geschmolzenen Metallen gelöster Kohlenstoff unter vermehrtem Drucke mit bei weitem grösserer Härte und Dichte auskrystallisirt, als unter gewöhnlichem Drucke. B. [4977]

* * *

Eine schwebende Fernsprechstelle (mit einer Abbildung) hat die Firma Franz Müller & Co. in Berlin hergestellt, welche an die Stelle der bekannten Birne für die elektrische Klingel treten soll, die von der Decke des Zimmers an der Gaskrone zum Speisetische handgerecht herunter zu hängen pflegt. Sie hat, wie Abbildung 145 zeigt, die Form, aber auch nur die Grösse eines Eies. Dieses aus zwei auf einander steckbaren Hälften bestehende Ei umschliesst in seinem oberen Theil das Mikrophon, in der unteren Hälfte den Fernhörer mit Taster zum Anrufen. Der oben in einen Ring endende Stift, an welchem das Ei mittelst einer durchgezogenen gewöhnlichen Schnur (ohne Leitungsdraht) aufgehängt ist, bewirkt selbstthätig das Einschalten des Mikrophons, sobald die untere Hälfte des Eies mit dem Fernhörer zur Benutzung abgenommen wird. Beide Hälften des Eies bleiben hierbei durch ein Leitungskabel verbunden. Nach dem Abnehmen des Fernhörers wird in der oberen Eihälfte eine durchlöcherte Platte sichtbar, die nur zum Schutze der darunter liegenden Mikrophonmembran dient, gegen welche also gesprochen wird, während man die untere Eihälfte, den Fernhörer, gegen das Ohr hält. Diese hängenden Fernsprecher werden ebenso, wie über dem Speisetische, auch in Schlaf- und Krankenzimmern und am Schreibtisch, kurz überall da in Zimmern zweckmässig Verwendung finden, wo man Anordnungen oder Mittheilungen nach entfernten Räumen senden will, ohne genöthigt zu sein, den Platz zu verlassen. a. [5042]

Abb. 145.



Schwebende Fernsprechstelle.

* * *

Die Temperatur der Sonne. Professor Cerasky, der Director des Moskauer Observatoriums, beschreibt in den von diesem Institute herausgegebenen Jahrbüchern (Band III der neuen Reihe) einige merkwürdige Versuche mit einem grossen Brennspiegel von meterweiter Oeffnung und gleichem Focal-Abstand. In dessem Brennpunkte schmolzen die Sonnenstrahlen fast augenblicklich alle Metalle und Mineralien, selbst die schwer schmelzbarsten; nur Kalk und Magnesia widerstanden. Aus diesem oft wiederholten Versuche schliesst Cerasky, dass die Mindest-Temperatur der Sonne 3500° betragen müsse, denn dieser Wärmegrad werde im Focus des Brennspiegels erreicht, und es sei theoretisch unmöglich, dass dort durch Addition ein höherer Wärmegrad gewonnen werde, als ihn die Sonne selbst besitzt. Im Gegentheil

müsse auf viel höhere Wärmegrade in der Sonne geschlossen werden, denn als die Strahlen eines Voltaïschen Bogens, dessen Wärme bekanntlich ungefähr dieselben Höhengrade (3500°) erreicht, von dem Spiegel in einer Entfernung aufgenommen wurden, dass sein Winkeldurchmesser demjenigen der Sonne gleich wird, so wurden im Brennpunkt nur 100 bis 105° erhalten, obwohl in diesem Falle alle Vortheile auf Seiten des Voltaïschen Bogens waren, dessen Strahlen nicht der starken Absorption in der Atmosphäre unterlagen, wie diejenigen der Sonne auf ihrem weiten Wege. Da nun hierbei also im Brennpunkt nur eine unvergleichlich geringere Wärmemenge gesammelt werden konnte, als sie die Wärmequelle ausstrahlte, so schliesst Cerasky, dass die Sonnenwärme unvergleichlich höher als 3500° sein müsse. E. K. [4986]

* * *

Die Blutwärme der Fische wurde bisher sehr verschieden angegeben und die gefundenen Zahlen schwankten zwischen derjenigen des umgebenden Mittels und einem Ueberschusse von 10 bis 11°. Herr von Arsonval, welcher diese Unterschiede von dem Umstande ableitete, dass einige Beobachter die Blutwärme der Fische wohl erst ausserhalb des Wassers gemessen haben, unternahm nun im Laboratorium von Concarneau Bestimmungen an den im Wasser verbleibenden Fischen, deren Körper er mit einer thermo-elektrischen Nadel durchbohrte. Es ist eine hohle Stahlnadel, die in ihrem Innern einen isolirten, an der Spitze verlötheten Leitungsdraht birgt, welcher die Temperatur des Fisches genau meldet, die selten mehr als $^1/_4$° über der Wassertemperatur war. Dementsprechend wurde die an das Wasser beständig abgegebene Wärme sehr klein gefunden, liess sich aber durch eine thermo-elektrische Säule ebenfalls messen und wurde der Wärmeerzeugung im Körper entsprechend gefunden. *(Comptes rendus de l'Académie* 31. August 1896.*)* [5004 a]

* * *

Das nördlichste Bergwerk der Erde befindet sich neben der kleinen Ortschaft Omalik am Fischflusse der Nordwestspitze Alaskas, nahe der Golovin-Bai, 1600 km nordnordwestlich von Aithka, der Hauptstadt Alaskas, unter 65° N. B. und 164° W. L. Das Mineral, welches man dort fördert, ist ein Bleiglanz in Bändern von ausserordentlichem Silberreichthum, denn er ergiebt bis 75 pCt. Blei und 4,447 kg Silber auf die Tonne. In Folge dieser hochnordischen Lage ist es unmöglich, das Bergwerk im Winter auszubeuten, aber in den ersten schönen Tagen des Frühjahrs schifft sich unter Führung eines Ingenieurs eine grosse, meist aus Eskimos bestehende Arbeiterzahl dahin ein und bleibt daselbst bis zur ersten Octoberwoche. *(La Nature.)* [4995]

* * *

Der europäische Auerochs oder Wisent *(Bison europaeus)* vermindert sich selbst an den Orten, wo er künstlich gehegt wird, von Jahr zu Jahr, so dass Herr Büchner unlängst die Petersburger Akademie auf die Gefahr seines Aussterbens aufmerksam gemacht hat, die auch dem amerikanischen Büffel *(Bison americanus)*, mit welchem man neuerdings im Zoologischen Garten von Washington vergebliche Züchtungsversuche angestellt hat, in naher Aussicht steht. Im Walde von Bialowicza (im litauischen Gouvernement Grodno) befindet sich bekanntlich die letzte europäische Herde, welche 1856 die ansehnliche Zahl von 1900 Köpfen zählte, aber bereits 1863 auf 874 Stück, 1878 auf 600 herabgesunken war und jetzt auf 500 geschätzt wird. Da den Thieren dort die möglichste Schonung gewährt wird, so lässt sich nach Büchner nur annehmen, dass die fortgesetzte Inzucht die Schuld an diesem beschleunigten Rückgange trage, und er glaubt, dass eine Blutauffrischung durch Einführung einiger Thiere einer anderen Herde, von den Nordabhängen des Kaukasus, dem weiteren Rückgange Einhalt thun würde. E. K. [5005]

BÜCHERSCHAU.

Dochnahl, Friedrich Jakob. *Katechismus des Weinbaues, der Rebenkultur und der Weinbereitung.* 3. verm. u. verb. Aufl. Mit einem Anhange: Die Kellerwirtschaft. Von Freiherrn A. v. Babo. Mit 55 i. d. Text gedr. Abb. 8°. (IX, 231 S.) Leipzig, J. J. Weber. Preis gebd. 2,50 M.

Dieses Büchlein, welches in der Sammlung der bekannten Weberschen illustrirten Katechismen erschien und jetzt die dritte Auflage erlebt hat, ist ein recht brauchbares Werk für Alle, die sich im deutschen Reiche mit der Weincultur befassen. Wir betonen den Ausdruck: „im deutschen Reiche", weil in den übrigen Ländern beinahe überall schon in phylloxerirten Geländen gearbeitet werden muss, und dieses Werk sich auf die Bekämpfung der Reblaus nicht ausbreitet und die Cultur der reconstruirten Weingärten in verseuchtem Boden nicht bespricht.

Namentlich wollen wir dieses Buch denjenigen empfehlen, die in kleineren Weingärten in erster Linie für ihren eigenen Hausbedarf Trauben und Wein erzeugen, oder auch nur einen Weinkeller besitzen und ihre Weine nach den vorzüglichsten Regeln der Kellerwirthschaft in gutem Stande erhalten wollen.

Die Cultur des Weinstockes im Freien, in Weingärten, im Hausgarten und auch im Treibhause ist kurz, aber sehr verständlich besprochen. Auch der Anhang über Kellerwirthschaft ist sehr praktisch. Der Verfasser bespricht sogar die Vermehrung der Weine vermittelst Wasser und Zucker (das Gallisiren und Petiotisiren), welche Verfahren übrigens durch die neueren Gesetze in mehreren Ländern verboten sind, mindestens in Hinsicht der Getränke, die in den Handel kommen.

Zu wünschen wäre noch eine ausführlichere Besprechung der Rebenfeinde und deren Bekämpfung, die Bereitung der Pilze tödtenden Flüssigkeiten nach pünktlichen Recepten neuester Zeit. Die Rebenfeinde bestürmen übrigens seit einigen Jahren in solcher Zahl die Weinanlagen, dass die Weincultur bald zur Hälfte eine Bekämpfung jener Feinde sein wird und die Beschreibung derselben selbst ein Büchlein für sich beansprucht. Sajó. [5046]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Wischin, Dr. Rudolf. *Vademecum des Mineralöl-Chemikers.* Ein Nachschlagebuch für den täglichen Gebrauch im Betriebe und Laboratorium der Mineralöl-Fabriken. Mit i. d. Text eingedr. Abbildgn. 8°. (XI, 216 S.) Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. Preis 5 M.

Treutlein, P., Direktor. *Vierstellige logarithmische und goniometrische Tafeln* nebst den nötigen Hilfstafeln. 12°. (72 S.) Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. Preis 60 Pfg.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 379. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 15. 1897.

Das Schlangenfest der Tusayan-Indianer.

Von CARUS STERNE.

(Schluss von Seite 216.)

Alle die vorbeschriebenen Ceremonien haben sich in der Tiefe der Kiva, nur den Blicken der Eingeweihten zugänglich, vollzogen. Der letzte und sicherlich ergreifendste Akt dieses Festes der Naturkinder aber geschieht vor den Augen des ganzen Volkes und vieler Vertreter befreundeter Nachbarstämme; er ist es auch, der neuerdings so viele Weisse in diese Felsenwildniss lockt. Es ist der „Schlangentanz“, der seit unvordenklichen Zeiten immer auf demselben Platze zu Walpi stattfindet, woselbst sich ein einzelner, bei der Verwitterung stehen gebliebener, oben beträchtlich breiterer Sandsteinpfeiler, der „Tanzfelsen“, wie ein riesenhaftes Pokalglas aus der ebenen Fläche erhebt. Nun ist der kleine Ort mit Fremden überfüllt. Indianer der verschiedenen umliegenden Orte und Reservationen harren in bestem Schmuck und Nationaltracht mit den aus weiteren Fernen herbeigeeilten Kindern der Civilisation des ausserordentlichen, für letztere durch die mitwirkenden Zuschauer auch ethnologisch lehrreichen Schauspiels. Die Priester sind seit dem Grauen des Morgens in der Kiva versammelt und, sobald die Sonne sich erhebt, beginnen sie die Gesänge, mit denen sie ihre „älteren Brüder“ rufen, sich nun dem ganzen Stamme ihrer versammelten jüngeren Brüder zu zeigen.

Darauf folgt ein feierliches Schweigen und man sieht nunmehr aus dem Erdschoosse — der Kuppel der unterirdischen Kiva — zunächst den Oberpriester emporsteigen, der zwischen den Zähnen eine in der Mitte ihres Leibes gefasste Klapperschlange hält, die sich auf beiden Seiten wild windet, ohne indessen ihren Träger zu beissen. In seiner rechten Hand hält er ein Büschel von Adlerfedern, in der linken zwei andere grosse Schlangen, die ihren schillernden Leib um seinen Arm winden. Sein Haupt bedeckt das grosse Adlerfedern-Diadem, den Leib die Hirschfellschürze mit der Quaste, und in derselben Festkleidung taucht einer der Priester nach dem andern langsam und feierlich aus der Kiva empor, jeder mit einer Schlange im Munde und mehreren in der Hand. In langer Reihe begeben sie sich nach dem Tanzplatz, während einige Mitwirkende unaufhörlich um ihr Haupt die Schwirrhölzer kreisen lassen, deren sich die Naturvölker aller fünf Welttheile bei ihren Mysterien bedienen und von denen wir weiterhin ausführlicher sprechen wollen. Durch Klappermuscheln an den Beinen sind sie ihren älteren Brüdern noch ähnlicher geworden. Wo der Zug vorbeigeht, fliehen die Zuschauer, auch die indianischen, auf die Terrassen und Dächer ihrer Häuser, denn sie wissen wohl, dass

sich die Klapperschlangen gegen sie selbst nicht so respectvoll benehmen würden, wie gegen ihre durch irgend einen ihrem Körper einverleibten Arzneistoff oder durch einen Kunstgriff geschützten Priester, und nicht selten geschieht es, dass das eine oder andere der gequälten Reptile sich dem Munde oder den Händen ihrer Bändiger entwindet und zu entwischen sucht, aber sogleich wieder eingefangen wird.

Nunmehr hat die Procession den Platz am Tanzfelsen erreicht, umschreitet denselben im feierlichen Umgange und der Oberpriester giebt durch einen Kehlschrei das Zeichen zum Beginn des Tanzes. Er besteht in einem Wiegen der Hüften mit rhythmischer Bewegung der Arme, während die Tänzer von einem Beine auf das andere hüpfen und sich dabei, immer ihre Schlangen festhaltend, vorwärts bewegen (Abb. 146). Nun folgen verschiedene Episoden, zunächst eine Tränkung der Schlangen mit Milch, wie bei dem indischen Schlangenfeste. Eine junge Frau tritt mit einem grossen Milchgefässe heran und giesst den Inhalt auf den Boden, während die Tänzer sie beständig umkreisen. Dann werden die Schlangen auf den Boden geworfen, und die Priester bilden einen engen Kreis darum, um keines der zischenden und einen Ausweg suchenden Reptile entwischen zu lassen. Der Oberpriester spricht ein Gebet, auf welches die anderen mit leisem Gesange antworten.

Abb. 146.



Der Schlangentanz der Tusayan-Indianer.

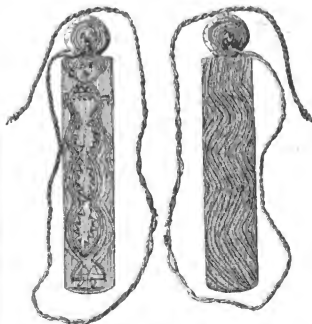
Die Schluss-Ceremonien schildert Professor **Kellar**, der vor einigen Jahren Gelegenheit hatte, einem besonders grossartigen Schlangenfeste, bei welchem 130 Schlangenpriester mitwirkten, beizuwohnen, mit folgenden Worten: „Ein riesenhafter Indianer, dessen Gesicht mit einem Tuche verhüllt und dessen Körper phantastisch bemalt war, stand am Schlangenkäfig, und sobald zwei der paarweise heranmarschirenden Tänzer sich ihm näherten, griff er mit nacktem Arm in den Käfig und holte daraus eine sich ungestüm windende Klapperschlange hervor, welche er dem Schlangentänzer hinreichte. Dieser streckte sein grauenhaft bemaltes Gesicht hin und erfasste mit den Zähnen die Schlange in der Mitte ihres Körpers. Sie kämpfte und zuckte verzweifelt, und ihr Bändiger schloss sich unter schlangenähnlichen Geberden der feierlichen rhythmischen Tanzbewegung an, in welcher sich alle 130 Priester, nachdem jeder mit seiner Klapperschlange versehen war, im Kreise drehten. Rings um sie herum sass auf den Klippen der Stamm der Moki in stummer Verzückung. Kein Geräusch unter diesen grausig düstern Zuschauern. Nichts unterbrach die schreckliche Stille des Ortes, als das Zischen der Schlangen und das Klappern

der Kieselsteine in den Muscheln am Beinschmuck der Tänzer. Sogar die Schlangen, obwohl deren ungestüme Reptilnatur bis aufs äusserste gereizt war, bissen weder nach den Männern, die sie hielten, noch brachten sie mit den Hornringen ihres Schwanzes das ihnen eigenthümliche klappernde Geräusch hervor. Wenn eine im Laufe des Tanzes ihren Giftzahn in die Wange eines Nachbartänzers senkte, so wurde sie stillschweigend, als ob gar nichts vorgefallen wäre, losgerissen, und der Gebissene setzte mit vollkommener Gemüthsruhe seinen fanatischen Tanz fort. Nach Verlauf von einer halben Stunde wurden die Schlangen in grässlich wimmelnden Klumpen an die Erde geworfen und mit heiligem Mehl bestreut.*) Die Tänzer gruppirten sich in vier Abtheilungen, stürzten bei einem gegebenen Zeichen alle vier auf das Schlangengewühl, und jeder Priester raffte mit beiden Händen so viele Schlangen, als er nur konnte, zusammen und stürmte dann mit Blitzesschnelle in die Prärie hinaus, der eine Trupp nach Süden, der andere nach Norden, der dritte nach Osten und der vierte nach Westen. Nachdem sie etwa eine halbe (englische) Meile zurückgelegt hatten, wurden die Schlangen freigelassen, und die Tänzer kehrten im vollen Jagen nach der steilen Bergeshöhe zurück, wo sie sich in die Höhle der Kiva zurückzogen."

Das Fest ist damit vorüber, und die Besucher, um einen starken Eindruck reicher, zerstreuen sich ebenfalls nach allen Himmelsgegenden. Die Verehrung der Schlangen, die sich in dieser Form nur bei den Tusayan erhalten hat, scheint früher allgemeiner bei den Indianern geherrscht zu haben. Adair versichert in seiner *History of the American Indians*, dass die Medicinmänner der Cherokesen nicht gestatten wollten, dass Schlangen getödtet wurden, und J. G. Bourke erzählt in seiner vor einigen Jahren erschienenen Arbeit *Medicine-Men of the Apache***), dass die Priester der Apache den Stammeszugehörigen verbieten, Schlangen im Bereiche ihres Lagers zu tödten, dass sie aber Fremden nicht allein gestatten, sondern sie bitten, die Schlangen zu tödten. Bourke wurde bei drei verschiedenen Gelegenheiten von den Apache um Ausrottung von Schlangen ersucht, offenbar, weil eine religiöse Scheu sie abhält, es selbst zu thun.

Von demselben Beobachter erhielten wir auch einige nähere Aufschlüsse über die Bedeutung der Schlangentanz-Ceremonien, die nicht einzig als Erinnerungsfest des Stammes zu betrachten sind. Als Bourke im August 1881 zum ersten Male dem Schlangentanz zuschaute, sah er, wie die Medicinmänner kleine, an eine Schnur gebundene Brettchen, sogenannte Schwirrhölzer, um ihr Haupt schwangen und damit das Geräusch starker, regenbeladener Winde, sogenannter Regenböen, nachahmten. Auf seine Frage, was dieses Schwingen der Schwirrhölzer beim Schlangenfest bedeute, erwiderte ihm einer der Medicinmänner, dass sie mit Erzeugung dieses Sausens Wind und Regen beschwören, damit sie ihrer Ernte in diesem dürren Lande zu Hülfe kämen. In einer späteren Zeit fand Bourke denselben Gebrauch des Schwirrholzes und für denselben Zweck bei den Apache. Als nämlich während des Jahres 1884 in der Gegend der San Carlos Agency ungewöhnliche Dürre herrschte und die Ernte gefährdete, ordneten die Medicinmänner eine Procession mit Schwirrhölzern an, um Regen herbeizurufen. Abbildung 147 stellt ein solches 20 bis 24 cm langes Schwirrholz der Apache von der Vorder- und Rückseite dar, und die Medicinmänner sagten, die Vorderseite stelle den Windgott mit seinen Eingeweiden dar, die Rückseite dessen mit leuchtenden Blitzen untermischte Haare. Aehnliche Schwirrhölzer benutzen die Navajos, die im Norden der Tusayan-Indianer wohnen, und die Zuni im Süden, ja Bourke fand solche bereits in den seit lange verlassenen Ruinen der Cliff-Dwellers im Verde-Thal (Arizona).

Abb. 147.



Schwirrholz (Tzi-ditindi) der Apache. Vorder- und Rückseite.

Aber noch viel merkwürdiger ist, dass ähn-

*) Eine solche Bestreuung mit Mehl kommt, wie schon bei den Griechen, bei den meisten heute lebenden Naturvölkern als Einweihungs-Ceremonie bei ihren Mysterien vor, und es scheint, als ob die Tusayan hierbei ihren älteren Brüdern die Weihen ertheilten. Verf.

**) Im neunten Jahresbericht des Ethnologischen Bureaus (Washington 1892) S. 443—603.

liche, meist weberschiffchen- oder fischförmige Schwirrhölzer auch in Südamerika, Australien und auf den südasiatischen Inseln, sowie auch in Afrika gebräuchlich sind und überall mit einer Wind- und Regengottheit in Verbindung gebracht werden, deren Stimme man in dem unheimlichen und eigenthümlich ergreifenden Sausen dieser Hölzer zu vernehmen glaubt, wenn sie in der Hand oder an einem Stabe in der Luft geschwungen werden. Bei vielen Naturvölkern dienen dieselben Hölzer, um bei ihren Reifeceremonien und Mysterien, bei der Versammlung der Geheimbündler alle Nichteingeweihten (Frauen, Kinder, Sklaven, Fremde) zu warnen, dass sie sich dem Festplatze allzu sehr nähern, und es hat sich in Südamerika, wie in Australien und Afrika der auf den Neuling in der Völkerkunde komisch wirkende Glauben ausgebildet, dass Frauen und Kinder unfehlbar sterben müssten, wenn sie ein solches Schwirrholz jemals zu Gesicht bekämen oder dessen Geheimnisse erführen. Dabei ist es nicht wahrscheinlich, dass diese so genau übereinstimmenden Anschauungen über Herkunft, Gebrauch und Gefahren der Schwirrhölzer etwa von Asien nach Polynesien, Australien, Nord- und Südamerika, Afrika und Europa gewandert sind, sondern es ist nach Ansicht der erfahrensten Ethnologen, die sich mit dem Gegenstande beschäftigt haben, viel leichter zu begreifen, dass sich diese Gebräuche und Vorstellungen über das Schwirrholz bei den meisten Völkern unabhängig und selbständig entwickelt haben.

Abb. 148.



Press- und Kühlofen für optisches Glas.

Das leicht zu beobachtende unheimliche Sausen eines in der Luft geschwungenen Brettchens führte überall zu einer Verbindung mit der unsichtbar waltenden und wehenden Wind- und Wettergottheit, deren Regenspendung, Allgegenwart und Schutz dann in Dürrezeiten, bei Reifeceremonien, Mysterien u. s. w. mit dem Schwirrholze erbeten wurde, und die dann auch zum Horte der Geheimnisse des bei Naturvölkern ungemein verbreiteten Mysterienwesens und zum Vertreiber der hinderlichen Dämonen wurde. Andreas Lang, Tylor und Bastian haben im letzten Jahrzehnt nachgewiesen, dass das nämliche Instrument auch von den alten Griechen bei ihren Mysterien geschwungen wurde, namentlich bei denen der „grossen Mutter“ und bei den Dionysien, deren Feier dem Schlangenfeste der Tusayan nahe verwandt war, da auch bei ihnen lebende Schlangen, mit denen die Eingeweihten sich gürteten und die sie durch ihren Busen zogen, eine grosse Rolle spielten. Alle diese Ceremonien, die Dionysien sowohl, wie die Mysterien der *Magna mater* und das Schlangenfest der Indianer scheinen auf Regenherabziehung und Fruchtbarmachung des Landes abzuzielen, und wie die Tusayan sich als Schlangenkinder bezeichneten, so sollte auch Dionysos, der Gott der Erdfruchtbarkeit, ein Sohn des Zeus sein, der sich nach der Mysterienlehre in Schlangengestalt der Erdgöttin (Persephone) genahet hatte. Man muss an die Blitzschlange denken, als welche Zeus im Gewitter die Erde befruchtet, und auch in der öffentlichen Tempellehre erschien Zeus bekanntlich der Mutter des Dionysos als verzehrendes Feuer. So haben die Bakaïri Brasiliens nach Karl von den Steinen für Ge-

witter, Regen und Schwirrholz eine gemeinsame Bezeichnung (Yelo), und auch die australischen und afrikanischen Medicinmänner benutzen ihre oft mit Zickzacklinien, den Symbolen der Blitzschlange (s. Abb. 147), bemalten Schwirrhölzer, wie die der Tusayan und Apache, zum Regenmachen. Wahrscheinlich hatte das Schwirrholz der Griechen (*Rhombos*) dieselbe Bedeutung.

Bei vielen Völkern, z. B. bei den Bewohnern von Borneo und Sumatra, in Norddeutschland und England, selbst bei einigen Stämmen Grönlands hat sich der Gebrauch der Schwirrhölzer nur als Kinderspielzeug erhalten, und wahrscheinlich hat sich der bei uns als Weihnachtsspielzeug bekannte Waldteufel daraus entwickelt. Möglich, dass die im vorigen Jahrgang des *Globus* festgestellte weite Verbreitung des Schwirrholzes durch Norddeutschland, von Marienwerder bis zur Elbe, durch Polen und Galizien, sowie wahrscheinlich durch viele andere europäische Länder auf ein Fortbestehen des alten Mysteriengeräths als sogenanntes Ueberlebsel aus alten Zeiten beruht — die griechischen Kotyttien und Dionysien, bei denen das Schwirrholz im Schwange war, wurden ja aus dem damals von germanischen Stämmen besetzten Thrakien hergeleitet — jedenfalls ist diese Aehnlichkeit der Ceremonien der Landesbefruchtung in den verschiedenen Welttheilen einer der besten Beweise, die man für die Thatsache finden kann, dass der menschliche Geist ebenso überall nach denselben Gesetzen arbeitet, wie man überall mit Wasser kocht. Eben daher aber erklärt sich auch die oft beim ersten Anblick höchlichst überraschende und doch einfach genug verständliche Uebereinstimmung der Völkergedanken an so weit von einander entfernten Orten des Erdenrunds. [5020]

Die Heimstätten der modernen Industrie.

III.

Die optische Anstalt von Voigtländer & Sohn in Braunschweig.

Von A. Thieme.

(Fortsetzung von Seite 212.)

In den meisten optischen Anstalten wird nun das Rohglas auf mechanische Weise zertheilt und ohne Weiteres werden daraus linsenförmige Körper durch Abbröckeln oder rohes Vorschleifen hergestellt. Diese Arbeit ist einmal ausserordentlich langwierig und mit grossem Materialverlust verbunden, hat aber auch sonst noch Manches gegen sich. Es zeigt sich nämlich, dass, genau genommen, die optischen Constanten einer Glasschmelze doch nicht vollkommen constant sind, dass sie vielmehr von Tafel zu Tafel, ja oft innerhalb einer Tafel, kleinen, aber nicht vollständig unerheblichen Schwankungen unterworfen sind. Diese kleinen Schwankungen bedingen immerhin merkliche Ungleichheiten in den einzelnen ausgeführten Linsensystemen, besonders aber machen sie sich dadurch erkennbar, dass selbst bei peinlichster Innehaltung von Radien und Dicken kleine Aenderungen in den Brennweiten vorkommen. Ausserdem sind die Rohglastafeln fast immer mit einer geringen Spannung behaftet, d. h. das Glas ist durch inneren Druck der Moleküle auf einander, welcher

Abb. 149.



Schleif- und Polirsaal.

wohl durch ungenügend sorgfältiges Kühlen entsteht, spurenweise doppeltbrechend. Man kann dies an jeder Glastafel erkennen, wenn man zwei gegenüber liegende Kanten anpolirt und das Glas dann zwischen die gekreuzten Prismen eines Polarisationsapparates bringt. Hierbei müsste das Glas, wenn es vollkommen einfach brechend wäre, im dunkeln Felde dunkel erscheinen; statt dessen zeigen sich stets bläuliche oder gar mehrfarbige Streifen innerhalb desselben, welche parallel der Oberfläche der Tafel verlaufen und manchmal deutliche Polarisationskreuze bilden. Diese Spannung innerhalb der Glastafeln ist optisch äusserst störend; sie bedingt unzweifelhaft, wenigstens bei feineren Instrumenten, eine geringere optische Leistung, zumal wenn, wie es häufig unvorsichtigerweise geschieht, die optischen Axen der Linsen in die Ebene der Platte fallen, d. h. also, wenn die Linsen auf Hochkant heraus geschnitten werden.

In Folge dieser Verhältnisse ist es bei Fernrohrobjectiven grösserer Dimensionen durchaus erforderlich, bei allen anderen Instrumenten sehr wünschenswerth, dass das Rohglas noch einmal einem sogenannten Feinkühlungsprocess unterworfen wird. Erst hierdurch wird diejenige Homogenität und Spannungsfreiheit erreicht werden, die für die besten Apparate absolut wünschenswerth oder erforderlich ist. In der Jenaer Glashütte sind derartige Feinkühlvorrichtungen vorhanden, doch werden dieselben von den meisten Optikern nur für grosse Fernrohrobjective beansprucht.

Die optische Anstalt von Voigtländer & Sohn hat ihre eigene Feinkühleinrichtung vollkommenster Art, in welcher jedes einzelne Stück, jede auszuführende Linse vorher der Feinkühlung unterworfen wird, und zwar geschieht dies in eigenartig construirten Oefen, deren Wirkungsweise wir in Folgendem näher zu betrachten haben werden (Abb. 148).

Zunächst werden die Rohglastafeln in passende Stücke zerlegt, und zwar geschieht dies entweder bei dünnen Tafeln mit glatter Oberfläche in der bekannten Weise mit dem Schneidediamanten, bei starken Tafeln mit Hülfe von spitzen, meisselartigen Hämmern und schliesslich bei schwer zu zertrennenden Stücken und kostbarem Material mit Hülfe einer Diamantschneidemaschine, welche, durch einen Elektromotor angetrieben, das Glas mit grösster Leichtigkeit zertheilt. Die Diamantschneidemaschine besteht im Wesentlichen aus einer durch den Elektromotor in sehr schnelle Rotation versetzten Stahlscheibe von etwa 25 cm Durchmesser, in deren Rand Diamantpulver befestigt ist. Der Rand wird zu diesem Zweck etwas aufgerauht, das Diamantpulver in die rauhen Vertiefungen hineingerieben und dann mit einem Drückstahl festgedrückt oder mit dem Hammer eingeschlagen.

Sind so die Platten in Stücke zertheilt worden, deren Gewicht nur wenig das Gewicht der fertigen Linsen übersteigt, so werden die Theile in sogenannte Modeln gelegt. Es sind dies cylindrische Formen aus feuerfestem Chamotte, die eine dem Durchmesser und der Krümmung der zu formenden Linsen entsprechende Vertiefung eingedreht enthalten. Hierauf kommen die Gläser in den Modeln in den Vorwärmofen (Abb. 148 links), wobei die Heizung von unten stattfindet und die einzelnen Glassorten je nach ihrer Schmelzbarkeit und Schmelztemperatur in verschiedenen Etagen des Ofens untergebracht werden. Wenn der ganze Ofen gefüllt ist, beginnt die Anfeuerung, wobei durch allmähliches Steigern der Hitze schliesslich eine Temperatur erreicht wird, bei welcher die einzelnen Glasarten eben sich in geringem Grade zu erweichen beginnen. In diesem Zustand der beginnenden Erweichung springt das Glas bei plötzlichem Temperaturwechsel nicht mehr und wird ohne Gefahr in den Pressofen übertragen (Abb. 148 rechts). Im Pressofen sind nur einige grosse Muffeln vorgesehen, welche durch eine eigenartige Feuerung zu einem gleichmässigen, sehr hohen Grade von Weissgluth erhitzt sind. Das Glas, welches bis dahin in den Modeln noch seine ursprüngliche kantige Form bewahrt hatte, beginnt in der Temperatur dieses Ofens allmählich immer mehr und mehr zu erweichen und senkt sich schliesslich in die Form der Model hinab; eine Pressung durch sanften Druck von oben mittelst eines Formeisens, durch welches der Linse zugleich die ungefähre Gestalt ihrer zweiten Oberfläche gegeben wird, vollendet die Arbeit.

Die somit in die Model gepressten Gläser kommen nun in den mittlerweile ebenfalls auf helle Rothgluth erwärmten Kühlofen zurück, wo sie, nachdem der Ofen gefüllt ist, einer sehr allmählichen Abkühlung überlassen werden. Zu diesem Zweck werden die Muffeln, die Feuerthür, der Aschenfall und der Rauchfang theils mit Lehm verstrichen, theils durch Klappen geschlossen. Der Raum, in welchem der Kühlofen steht, wird ebenfalls möglichst hermetisch durch Fensterladen etc. abgeschlossen und nun der Ofen der freiwilligen, äusserst langsamen Abkühlung überlassen. Hierbei hat das Glas, ehe es noch in den festen Zustand ganz allmählich übergeht, Zeit, einen Zustand vollkommenster Spannungsfreiheit anzunehmen, welcher sich im Verlaufe der äusserst langsam fortschreitenden Abkühlung erhält.

Nachdem der Kühlprocess so weit vorgeschritten ist, dass die Gläser ohne Gefahr des Zerspringens aus dem Ofen ausgeräumt werden können, wird zur Entleerung desselben geschritten. Die Rohlinsen werden aus den Modeln, von denen sie sich mit Leichtigkeit trennen, herausgenommen und wandern in ein anderes Stockwerk der Fabrik, wo sie zunächst dem sogenannten

Formschliff unterworfen werden. Diese Operation bezweckt, die noch rohe Form der Linsen durch Bearbeitung mit Schmirgel sowohl auf den Flächen wie am Rande weiter zu vollenden. Zu diesem Zweck stehen die Formschleifer vor senkrechten Spindeln, die mit Dampf getrieben werden und auf welchen die passende Schleifschale mit Hülfe eines Gewindes befestigt ist. Indem unter Anwendung von Schmirgel und Wasser das Glas in die Schale hineingedrückt wird, nimmt seine Oberfläche mit ziemlicher Genauigkeit die Gestalt der kugelförmigen Schale an. Wir gehen hier auf die Einzelheiten des Schleifens und Polirens nicht weiter ein, weil dieselben im *Prometheus* zu verschiedenen Malen schon besprochen worden sind, sondern verfolgen die Manipulationen nur kurz in der Art, wie sie in der Voigtländerschen Anstalt ausgeübt werden. Nachdem die Rohlinsen durch Vorschleifen auch mit feinerem Schmirgel schon die nahezu richtige Form erhalten haben und auch der Rand ungefähr laufend abgedreht worden ist, kommen sie in die optische Werkstatt, wo ihre Formgebung vervollständigt wird (Abb. 149).

Dies geschieht in der allgemein üblichen Weise theils mit Handmaschinen, theils aber auch auf Maschinen mit Fussbetrieb, bei der gemeinsamen Anfertigung grösserer Flächen, wie Planflächen zu Prismen, grösseren Fernrohr-Objectiven u. s. w. aber mit Motorbetrieb, und zwar immer mit Hülfe der Schalen, welche im Voigtländerschen Betrieb zum grössten Theil aus Gusseisen bestehen. Von diesen gusseisernen Schalen sind über 20000 Paare vorhanden, welche nummerirt sind und die nach jeder Arbeit mit Hülfe von Lehrbogen aus Messing, die auf besonderen Maschinen geschnitten werden, controllirt werden. Es verändert sich nämlich während der Schleifarbeit nicht nur die Form des Glases, sondern, wenn auch wenigstens bei eisernen Schalen in nur geringem Grade, auch die Form der Schalen. Als Schleifmittel dient, wie üblich, feiner Schmirgel, mit dem zunächst die Gläser, entweder einzeln oder zu mehreren aufgekittet, in einigen Fällen auf stehenden, in anderen auf rotirenden Schalen mit Schmirgel und Wasser immer feiner geschliffen werden. Schliesslich wird durch Benutzung des allerfeinsten Schmirgels ein letzter, endgültiger Schliff auf der genau hergestellten Schale gegeben, wobei bei schräger Aufsicht schon eine Spur von Politur sichtbar wird. Zur Herstellung der Schalen dieser Art, welche viel Zeit, Mühe und Geschicklichkeit erfordert, dient eine eigene grosse Maschinendrehbank. Die fein geschliffenen Gläser werden schliesslich polirt, was auf Pech- oder Wachsunterlage, manchmal auch auf Papier, in den beiden ersteren Fällen mit Englischroth und Wasser, im letzteren Falle jedoch mit Tripel und trocken geschieht. In der Voigtländerschen Anstalt wird sowohl das Schleifen als auch das Poliren von denselben Optikern ausgeführt, so dass also ein Optiker die vorgeschriebenen Gläser bis zur vollkommenen Fertigstellung der Politur bearbeitet.

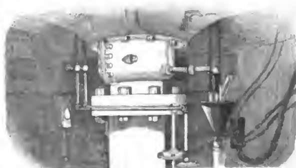
(Schluss folgt.)

Die Kraftanlage am Niagarafall.

(Schluss von Seite 219.)

Man hatte sich, wie bereits erwähnt, von Anfang an keineswegs dafür entschieden, die nutzbar zu machende Wasserkraft des Niagarafalles nur zur Erzeugung elektrischer Betriebskraft zu verwenden, sich vielmehr für diese Wahl freie Hand gelassen, um sich erst dann, wenn

Abb. 150.



Schmier- und Kühlvorrichtung für die Lager einer Turbinenwelle der Niagara-Kraftanlage.

die Zeit dafür gekommen sein würde, für diejenige Betriebskraft zu entscheiden, die nach dem Stande der Technik sowohl die vortheilhafteste Uebertragung auch auf weitere Entfernung, als auch die vielseitigste technische Verwendung ge-

Abb. 151.



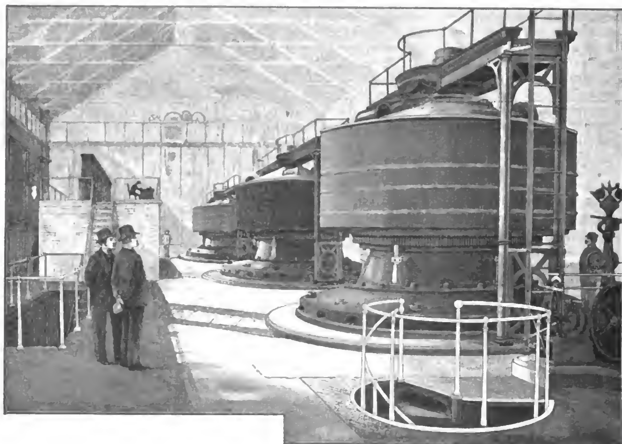
Hydraulische Reibungsbremse für eine Turbinenwelle der Niagara-Kraftanlage.

statten würde. Hierbei hatte man ausser hydraulischer und elektrischer auch Druckluftanlagen ins Auge gefasst. Zunächst hatte die Gesellschaft ein weites Umgelände am Turbinenhaus erworben, welches zur Anlage von Fabriken abgegeben

werden sollte, die ihre Betriebskraft von der Niagara-Falls-Power-Company beziehen wollten. Im December 1891 schrieb die Gesellschaft einen Wettbewerb für die allgemeine Einrichtung einer Kraftanlage aus, welche eine Abgabe von Betriebskraft bis Buffalo gestatten sollte. Man entschied sich nach dem Vorschlage der Westinghouse-Gesellschaft für die ausschliessliche elektrische Wechselstromanlage, auf welchen Beschluss die Ergebnisse der grossen elektrischen Ausstellung in Frankfurt am Main im Jahre 1891 wahrscheinlich nicht ohne Einfluss gewesen sind.

Der in Abbildung 153 dargestellte geschmiedete Stahlmantel von 3,5 m äusserem Durchmesser trägt auf seiner Innenfläche 12 Elektromagnete, deren mit dem Leitungsdraht umwickelte Polstücke durch je sechs Schrauben mit dem Mantel verbunden sind. Letzterer ist oben durch eine Kappe geschlossen, an welcher der Mantel hängt. Indem diese auf der Turbinenachse ruht, wird der Mantel durch sie in Umdrehung versetzt. Da die Turbinen bei Vollbetrieb in der Minute bis zu 250 Umdrehungen machen, so beträgt bei dieser schnellsten Umdrehung die Drehungs-

Abb. 152.



Die drei bis jetzt aufgestellten Dynamomaschinen der Niagara-Kraftanlage.

Hiernach ist die Anlage so geplant worden, dass jede der 10 Turbinen eine Wechselstrom-Dynamomaschine von 5000 PS treiben sollte, deren jede für sich eine selbständige elektrische Anlage darstellt. Mit ihrer Erbauung sollte nach und nach je nach Bedarf vorgegangen werden. Bis jetzt sind drei Dynamos aufgestellt (s. Abb. 152). Der Betrieb der Dynamomaschinen mittelst der senkrecht stehenden Turbinenachsen ohne Räderübertragung verlangte eine wagerechte Anordnung derselben, also umgekehrt, wie bei den gebräuchlichen Wechselstromdynamos, deren Triebachse wagerecht zu liegen pflegt.

geschwindigkeit eines Punktes des Mantelumfanges 46 m in der Secunde. Bei dem Gewicht des Mantels von 31 t, welches ganz am Umfange lagert, fordert die ausserordentlich grosse Geschwindigkeit sowohl sehr festen Stahl, als auch sorgfältigste Ausgleichung der Gewichtsvertheilung, um jede Schwankung zu vermeiden.

Der Magnetmantel umschliesst den auf einem Sockel feststehenden Cylinder, der an seinem Umfange die Ankerspulen trägt. Abbildung 154, in welcher die Magnettrommel angehoben ist, lässt die Zusammensetzung der Dynamomaschine erkennen.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit lässt sich, wie oben erwähnt, mittelst eines Schiebers, welcher den Wasserausfluss aus der Turbine entsprechend vermindert, von 250 bis zur Mindestzahl von 25 Umdrehungen in der Minute regeln. Jede Umdrehung ergiebt ein wirksames elektrisches Potential von 2000 Volt. Die Conductoren, welche den elektrischen Strom abnehmen, sind mittelst Glimmer isolirt und auf eine elektrische Spannung von 15 000 Volt geprüft, bieten also, da die Dynamos eine Höchstleistung von 2400 Volt entwickeln, eine sechsfache Sicherheit.

Die Lager des Schaftes (Abb. 150) werden durch ununterbrochen zufliessendes Oel geschmiert. Das Oel passirt die Lager, wird filtrirt und den Lagern unter Druck wieder zugeführt, so dass es in dauernder Circulation bleibt. Um jedes Warmlaufen zu vermeiden, werden die Lager ausserdem durch Wasser gekühlt. Unsre Abbildung 151 stellt eine hydraulische Reibungsbremse dar, die dazu dient, die Turbine in Stillstand zu bringen, sobald das Wasser abgesperrt worden ist.

Bis auf 5 km Entfernung soll den Abnehmern der elektrische Strom in einer Spannung von 2000 Volt ohne Transformator durch Bleikabel zugeleitet werden. Auf grössere Strecken wird er in Spannungen von 10 000 bis 25 000 Volt, der Entfernung entsprechend, fortgeleitet und am Gebrauchsort mittelst Transformatoren auf den Werth zurückgeführt, der für den betreffenden Verwendungsfall verlangt wird.

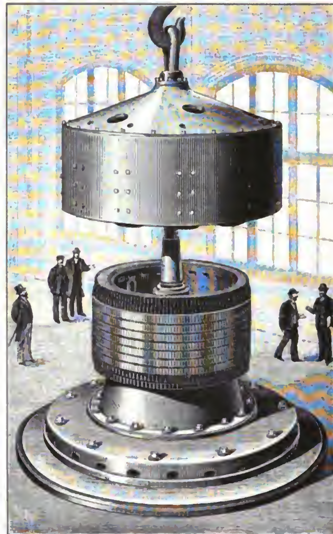
Es haben sich bis jetzt eine Aluminium- und eine Carborundumfabrik an den Niagarafällen angesiedelt, die ihre Betriebskraft von der grossen elektrischen Kraftanlage entnehmen. Die Anlagen zur Fortleitung eines elektrischen Stromes von 20 000 Volt nach Buffalo, auf etwa 35 km, befinden sich noch in der Entwickelung. Es sei hier bemerkt, dass von Sacramento nach Folsom (Californien) auf 38,4 km 4000 PS mit einer Linienspannung von 10 000 Volt, und nach Portland (Oregon) auf 19,2 km 5000 PS mit 6000 Volt übertragen werden. Die bisher weiteste Uebertragung bleibt also die, welche s. Z. von Lauffen nach Frankfurt bestand, es wurden hier auf 175 km 300 PS mit 30 000 Volt Linienspannung übertragen. L. u. C. [4956]

Abb. 153.



Geschmiedeter Stahlmantel einer Dynamomaschine der Niagara-Kraftanlage.

Abb. 151.



Dynamomaschine der Niagara-Kraftanlage mit abgehobener Magnettrommel.

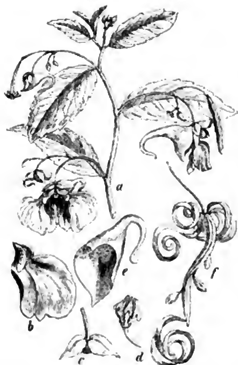
Artillerie im Pflanzenreich.

Von Dr. E. L. Erdmann.

(Schluss von Seite 220.)

In den feuchten Waldgründen der gesammten alten Welt hat sich durch ihre springenden Samen vom atlantischen bis zum stillen Ocean das Kräutlein „Rühr' mich nicht an", oder die wilde Balsamine (*Impatiens noli me tangere*) ausgebreitet. Es ist ein ansehnliches Kraut (Abb. 155) mit glasglänzendem Stengel, gesägten Blättern und gespornten gelben Blüthen, dessen reife schotenartige, fünfklappige Kapseln bei der geringsten

Abb. 155.



Springkraut (*Impatiens noli me tangere*).
a) Blüthenzweig, verkleinert, b) Blumenblätter, c) Deckblätter, d) Staubgefässe, e) gespornter Kelchblatt, f) aufspringende, die Samen davonschleudernde Frucht.
Nach Carus Sterne, *Sommerblumen*.

Berührung aufspringen und die Samen dem Angreifer entgegenschleudern. Jemand, der gerade zur Reifezeit in ein solches Walddickicht kommt, wird mit Kleingewehrfeuer empfangen. Das Fortschleudern der Samen, welches übrigens bei anderen Balsaminen-Arten, z. B. unserer Gartenbalsamine, in ähnlicher Weise erfolgt, wird dadurch ausgelöst, dass die fünf Klappen der schötchenartigen Kapseln, sobald die Verbindung durch äussere Berührung gelöst wird, wie fünf lang gezogene Uhrfedern mit einem Ruck nach innen zusammenschnellen, weil nämlich in und unter der Epidermis der Kapselwände ein saftstrotzendes Schwellgewebe liegt, dessen Zellen in der Querrichtung der Kapseln lang gedehnt sind, in der Längsrichtung aber auf einen kleinen Durchmesser zusammen gedrückt erhalten werden. Diese Zellen streben danach, sich zu runden, und damit schnellen die Kapselklappen, die Samen weit fortschleudernd, zusammen.

Aehnliche Schleuderwirkungen mit Spannung im Saftgewebe kommen auch bei ganz verschiedener Wirkung unter den Gurkengewächsen (Cucurbitaceen) vor. Die in Südeuropa, namentlich in Griechenland, wachsende Spritzgurke (*Momordica* oder *Ecballium Elaterium*) reift eine ungefähr 5 cm lange, grünliche und stachlige Frucht, deren äusseres Hüllengewebe (Pericarp) auf das die Samen enthaltende halbflüssige Fruchtfleisch drückt. Kommt nun der geringste äussere Druck hinzu, so stösst die Frucht den Stiel ab, zieht sich zusammen und schleudert die halbflüssige Füllung mit den Samen unter prasselndem Geräusch etwa 2 m weit fort. Bei einer anderen Klettergurke Südamerikas (*Cyclanthera explodens*), welche häufig als Merkwürdigkeit in den Warmhäusern gezogen wird, schlägt sich die eine Hälfte der Fruchtschale plötzlich nach rückwärts um und schleudert die Samen auf weite Entfernung davon.

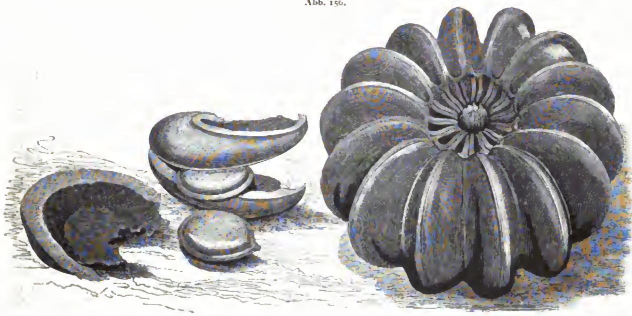
Gegenüber diesen durch die Saftschwellung hervorgerufenen Wurfspannungen kommen noch viel häufiger bei trockenen Kapsel- und Hülsenfrüchten Gewebespannungen vor, durch welche beim Aufspringen der Frucht ein Samen-Bombardement eröffnet wird. Bei der Lupine und anderen Leguminosen liegt unter der Oberhaut der reifenden Fruchtwand eine Schicht sehr harter Fasern (Sklerenchym), deren Richtung mit der Längsachse der Hülse einen Winkel von 30° bildet. Trocknet nun die Fruchtschale beim Reifen aus, so reisst in Folge der Spannung die Fruchthülse erst mit einem Ruck an der Bauchnaht auf, und dann rollen sich die Klappen schraubenzieherförmig in der Richtung jener Fasern ein, wodurch die Samen wohl zehn Schritt weit von der Pflanze weggeschleudert werden. Aehnliche Verhältnisse fanden Hildebrand, Eichler und andere Botaniker, die diese Aussäungsvorrichtungen studirt haben, bei anderen aufspringenden Trockenfrüchten: Es giebt auch solche Früchte, die sich wieder schliessen, wenn das Wetter zur Aussäung nicht günstig bleibt; immer sind es zwei mit ungleicher Spannung eintrocknende Gewebe der Fruchtdecken, welche sowohl zur Sprengung der Früchte, als auch zum Ausschleudern der Samen führen. Oft rollen sich die Fruchtklappen an ihren Rändern ein und stossen die Samen fort, so bei Veilchenarten, Acanthus-Gewächsen u. s. w. Bei der Zauberhasel (*Hamamelis virginiana*), einem haselnussblätterigen Strauch, der bei uns öfter angepflanzt, z. B. im Berliner Thiergarten, vorkommt und erst Ende October zu blühen anfängt,

liefern die grossen, im nächsten Sommer reifenden Samen einen prasselnden Hagel im Gebüsch und werden drei bis vier Meter weit fortgeschleudert.

Wegen der besonderen Gewalt ihrer Explosion haben die Früchte des Kanonenbaums (*Hura crepitans*, Abb. 156) eines schönen, in Südamerika einheimischen, aber in vielen Tropenländern zum Schmucke angepflanzten Baumes aus der Familie der Euphorbiaceen einen gewissen Ruf erlangt. Der von den Engländern Affen-Tischglocke (*monkeys dinner-bell*) oder Streusandbüchsenbaum (*sandboxtree*) genannte Baum bildet einen ansehnlichen 20 bis 30 m hohen platten Stamm mit schattiger Krone aus Blättern, die in der Form zwischen den Blättern der Pyramidenpappel und der Linde stehen, aber im Glanze den ersteren näher kommen. Wenn die sternanisähnliche, aber grössere Frucht, die in jedem Fache einen flachen Samen enthält, völlig ausgetrocknet ist, springt das dickholzige Fruchtgehäuse plötzlich mit einem pistolenartigen Knall aus einander und streut die Samen weit umher. Man kann sie vor dem Zerspringen nur dadurch bewahren, dass man sie in Wasser oder Alkohol legt, während umgekehrt andere Trockenfrüchte, wie z. B. die von *Justicia*, erst zerspringen, wenn sie befeuchtet werden. Bei letzteren tritt mithin die zum Zerspringen führende Spannung zur Regenzeit ein und die umhergeschleuderten Samen haben davon den Vortheil, dass sie zu einer für das Keimen geeigneten Jahreszeit ausgesäet werden.

Bei den Acanthaceen, zu denen die eben erwähnte *Justicia* gehört, treten eben so wie bei unsren Sauerklee- (*Oxalis*-) Arten in der Sprengfrucht noch besondere Schleudervorrichtungen (Jaculatoren) auf, zweiklappige Samenmäntel oder Aussenhäute, welche die glatten Samen elastisch davonschnellen, ähnlich wie man eine Linse oder Bohne zwischen den Fingerspitzen davonschnellen kann. Bei den Sauerklee-Arten sind die Samen ausserdem mit Furchen und die Schleuderklemmen, die wie kleine Flügel an der ausgesäeten Frucht (Abb. 157, *C*) stehen bleiben, mit Führungsleisten versehen, so dass die Samen bei der leisesten Berührung der reifen Frucht wie die Geschosse eines gezogenen Gewehres wagerecht fortgeschleudert werden. Bei *Oxalis stricta* und *O. corniculata*, zwei gemeinen Unkräutern unsrer Gärten, hat Herr Ballerstedt ausserdem noch ein recht merkwürdiges Verhalten entdeckt, welches ermöglicht, dass die Samen über dem dichten Unkrautwuchs, in welchem diese Pflanzen gewöhnlich stehen, hinweggeschleudert werden, ohne dass sich die Fruchtäste mehr als nöthig über das schützende Laub erheben. Da die Früchte der Döldchen nicht zugleich, sondern eine nach der anderen reifen, so erhebt sich eine Fruchtkapsel nach der anderen aus der an wagerechtem Stiel sitzenden kronleuchterartigen Dolde (*A*) senkrecht empor (*B*), giebt seine Schüsse ab und fällt ab.

Abb. 156.

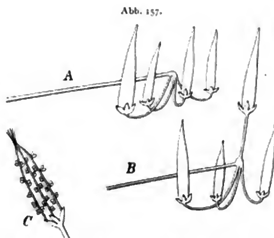


Frucht des Kanonenbaums (*Hura crepitans*) mit Sprengstücken und Samen. (Natürliche Grösse. Nach *Scientific american*.)

Bei den kryptogamischen Gewächsen finden wir unzählige analoge Vorrichtungen, um die Sporen fortzuschleudern. Bei den Tüpfelfarnen (Polypodiaceen) sind z. B. die auf der Unterseite der Wedel befindlichen Fruchthäufchen (Sporangien) mit einem Ringe eingeschnürt, der sich beim Trocknen so plötzlich geradestreckt, dass er die Sporen umherstreut. Viele Schimmelpilze, wie

z. B. der reizende, auf Pferdedung wachsende Hutwerfer (*Pilobolus crystallinus*), schleudern ganze Fruchtkörper ab, und es sieht bei der genannten Art, die einen kleinen Wasserstrahl dazu benutzt, aus, als ob die Pilze im Vormittags-Sonnenschein lustig würden und ihre halbrunden, schwarzen Mützen oder Hüte jubelnd in die Höhe würfen. Andere blasen den Fruchtstaub nach allen Seiten

Abb. 157.



Fruchtstände und aufgesprungene Frucht von *Oxalis stricta* (schematisch).

davon, wie z. B. der Fliegenpilz (*Empusa muscae*), welcher die todten Fliegen an den Fensterscheiben im Herbst mit einem Heiligenschein umgiebt, der einst Goethe so stark auffiel.

Besonders merkwürdig ist die Sache bei dem kleinen Kugelschneller (*Sphärobolus stellatus*, Abb. 158), den man im Walde oft in ganzen

Abb. 158.



Kugelschneller (*Sphärobolus*). *A* In natürlicher Grösse. *B* Die vergrösserten geöffneten Becher; rechts einer die Sporenkugel emporschleudernd; daneben einige Sporen daraus, noch stärker vergrössert. (Nach Kummer, *Kryptogamische Charakterbilder*.)

Schaaren auf faulem Holze findet. Die kleinen senfkorngrossen Pilze öffnen sich mit einem Zackensaume und erscheinen dann unter der Lupe als kleine zierliche Becher mit gezähntem Rande, in deren vergoldetem Innern die Sporenkugel liegt. Sieht Jemand länger hin, so trifft ihn wohl plötzlich ein kleines Geschoss im Gesichte. Denn diese kleinen Becher sind Mörser-Kanonen, die ihr Geschoss vermittelst der plötzlichen Emporstülpung der Doppelwand, mit welcher ihre Höhlung ausgefüttert ist, emporschleudern.

So finden wir überall und unter den mannigfachsten Formen im Pflanzenreiche ballistische Vorrichtungen ausgebildet, welche dazu dienen, Blumenstaub, Samen oder Sporen weit umher zu schleudern, nicht um damit Jemand zu verwunden, sondern um die Art unter möglichst günstigen Bedingungen fortzupflanzen. Nur vereinzelt treten unter diesen artilleristischen Vorrichtungen auch Vertheidigungsmittel gegen Angriffe auf, so z. B. bei der grossen Abtheilung der Cichoraceen, zu denen die Latticharten gehören, Spritzhaare, die schädlichen kriechenden Insekten den Zugang zur Blüthe verleiden sollen, indem sie sie mit dem widerlichen Milchsaft dieser Pflanzen bespritzen. [5062]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wie oft ist schon in dieser Zeitschrift und in hundert anderen das Lob der edlen Photographie gesungen worden! Es liegt ja auch so nahe, dass eine Beschäftigung, welche jetzt von Hunderttausenden mit Begeisterung als Zeitvertreib aufgenommen ist, hier und dort in dem Sinne eines ihrer Bewunderer das Bedürfniss erweckt, dieser Bewunderung in Worten Ausdruck zu geben und so womöglich der schwarzen Kunst immer neue Jünger zu erwerben. Wir haben hunderte von solchen panegyrischen Ergüssen gelesen und einige wenige selbst verfasst. Da wird in mehr oder weniger fesselnder und origineller Weise dargethan, wie schön es sei, wenn man von seinen Reisen sich Erinnerungen heimbringen könne, die weit mehr als die gekauften Photographien das repräsentirten, was man selber gesehen und erlebt hätte, da wird gezeigt, dass es unbedingt erforderlich sei, seine Familienangehörigen wöchentlich einmal zu photographiren (wobei allerdings vergessen wird, dass die von Liebhaberphotographen angefertigten Portraits wenig Aussicht darauf haben, von irgend Jemandem erkannt zu werden), da giebt es Leute, welche empfehlen, die Photographie „wissenschaftlich" zu verwerthen, indem man sich ausschliesslich auf die Abbildung einer gewissen Klasse von Objecten beschränkt; der Verfasser des letztgenannten Vorschlages theilte voll Stolz mit, dass er wohl die grösste Sammlung von Abbildungen von Taubenschlägen besitze, welche in der Welt zu finden sei. Wir wollen hoffen, dass inzwischen irgend Jemand anderes, angeregt durch den genialen Vorschlag des Taubenschlagphotographen, eine Sammlung von Hundehüttenbildern zusammengebracht hat, welche sich der oben genannten würdig an die Seite stellen lässt.

Eines aber haben die Panegyriker der Photographie, wenigstens so weit wir ihre Ergüsse kennen gelernt haben, bisher vergessen hervorzuheben — das ist der Werth der Photographie als allgemeines Bildungsmittel. Es giebt eine gewisse Anzahl von Fähigkeiten und Kenntnissen, welche unsre allgemeine Erziehung in auffallender Weise vernachlässigt; gerade dieser Gebiete unsrer Ausbildung nun nimmt sich die Photographie an, indem sie ihre Anwendung erfordert und denjenigen, der als Liebhaberphotograph etwas leisten will, zwingt, sich durch eigenes Studium und eigene Uebung mit

ihnen vertraut zu machen. Auf diese Weise kann die vielgeschmähte „Knipserei“, wenn sie nur in die rechten Bahnen gelenkt wird, in hohem Grade erziehend auf weite Kreise des Volkes wirken, wie wir im Nachstehenden zu zeigen hoffen.

Es ist noch nicht gar lange her, dass ein hochgebildeter Mann dem Schreiber dieser Zeilen gegenüber die Ansicht vertrat, es gebe nur zwei Wege, auf welchen der Mensch zu richtigem Denken geführt werden könne, das Studium der alten Sprachen und das der Mathematik. Eines oder das andere müssten unsre höheren Schulen als Hauptlehrgegenstand ihrem Programm zu Grunde legen, ob daneben noch andere Dinge gelehrt würden und was für welche, sei eigentlich ganz gleichgültig, das fände sich alles von selbst, sobald der Mensch auf einem dieser zwei Pfade in den Himmel der alleinseligmachenden Logik eingegangen sei. Nicht die erworbenen sprachlichen oder mathematischen Kenntnisse seien von unschätzbarer Bedeutung für das spätere Leben (vom Latein und Griechisch wird man das schon deswegen nicht behaupten können, weil unsre Gymnasialabiturienten notorisch in sechs Wochen das zu vergessen pflegen, was sie in sechs Jahren gelernt haben), sondern der „pädagogische Werth“ dieser sublimen Disciplinen. Dass man von diesem Standpunkte aus eben so gut den Unterricht des Chinesischen zum Hauptlehrgegenstand in unsren Schulen machen könnte, fiel dem Redner eben so wenig ein, wie der Umstand, dass es mindestens seltsam ist, dass eine Erziehung für das Leben, welches sich für jeden Menschen aus Beobachtungen und aus ihnen gezogenen Schlussfolgerungen zusammensetzt, am besten durch eine Versenkung in Gedächtniss- und Formelkram bewerkstelligt werden soll. Der gute Mann fühlte sich sicher in dem Bewusstsein, das zu vertreten, was schliesslich, mehr oder weniger prononcirt, den Grundgedanken unsres ganzen heutigen Schulwesens bildet.

Unsre Schule perhorrescirt die Beobachtung, weil sich die Ergebnisse derselben nicht auswendig lernen und in ein System bringen lassen. Es ist schon unbequem genug, darauf zu achten, wie viele von sechzig wilden Jungen ihre unregelmässigen Verba an den Fingern herzuzählen wissen und wie viele nicht, was sollte daraus werden, wenn man den Gedankengang von sechzig kleinen Gehirnen controlliren und in die richtigen Bahnen lenken sollte!

Unter solchen Umständen ist es durchaus nicht zu unterschätzen, dass eine Liebhaberei sich unsrer heranwachsenden Jugend bemächtigt hat, welche, weit verbreitet wie kaum eine andere, die, welche sich ihr hingeben, zwingt, zu beobachten und nachzudenken. Man fühlt sich fast versucht, zu fragen, ob nicht gerade dieser Umstand es ist, der der Photographie zu so ausserordentlicher Popularität verholfen hat, ob es nicht die Sehnsucht nach der Bethätigung des uns angebornen Beobachtungssinnes ist, welche unsre heranwachsende Jugend veranlasst, mit solcher Gier die neue Liebhaberei zu erfassen.

Es ist eine Eigenthümlichkeit der Photographie, dass man sich nicht mit ihr beschäftigen kann, ohne zu beobachten und über das Beobachtete nachzudenken. Photographische Receptenbücher und Händler haben das ihrige gethan, um auch die photographische Praxis zur Routine zu machen, aber ganz haben sie es doch noch nicht zu Stande gebracht. Selbst derjenige, der sich alle seine Lösungen fertig gemischt kauft, kann doch nicht umhin, die Wirksamkeit des Lichtes zu erwägen und ihr die Blendenöffnung seines Objectivs und die Zeitdauer der Belichtung anzupassen. Wenn es dann ans Entwickeln geht, dann hängt wiederum so viel von der Wahl des Entwicklers, von der Art und Zeit seiner Wirkung ab, dass nur der, welcher sich auf eignes Nachdenken verlässt, auf Erfolg rechnen kann. Aehnliche Erwägungen gelten wieder für die Herstellung der positiven Abdrücke. So muss der Photograph stets die Augen offen halten, wenn er zum Ziele kommen will. Da kann es nicht ausbleiben, dass er das so Gelernte auch auf andere Dinge im Leben überträgt und allmählich die Lücke ausfüllt, welche die Schule in der Bildung seines Geistes gelassen hat. Unberührt bleiben von diesem erziehlichen Einfluss der Photographie nur die, welche bloss knipsen und alles Uebrige dem Photographen überlassen, der ihnen die fertigen Bilder ins Haus schickt. Das aber fällt nicht schwer ins Gewicht, denn diese Art von Liebhaberphotographen giebt entweder die neue Liebhaberei ebenso rasch wieder auf, wie ein Kind eines neuen Spielzeuges überdrüssig wird, oder geht über in die Reihen derer, welche wirklich photographiren.

Man könnte nun meinen, dass Jemand, der im Anfang aufpasst und beobachtet, sehr bald eine solche Uebung im Abschätzen der richtigen Verhältnisse bekommt, dass dann die Arbeit wieder zu einer rein mechanischen herabsinkt. Das kann aber nur eintreten, wenn man sich auf eine einzige ganz bestimmte Art von Aufnahmen beschränkt. Wer verschiedene Dinge photographirt, wird immer und immer wieder auf neue Verhältnisse stossen, welche sein Nachdenken anregen.

Zu diesem grossen Vortheil der Unterweisung in der Kunst des Beobachtens und Schlussfolgerns kommt nun noch weiter hinzu, dass die Photographie uns zwingt, einer ganzen Fülle von technischen Dingen unsre Aufmerksamkeit zu widmen, die demjenigen, welcher bloss über seine Schulweisheit verfügt, völlig fern liegen. Der Photograph wird sich vertraut machen müssen mit gewissen Gebieten der Chemie und Physik, er wird sich ein Urtheil aneignen müssen über die Leistungen der Feintischlerei und Feinmechanik, er muss sich gewöhnen an den Umgang mit Maassen und Gewichten — kurz, er erhält eine Fülle von Anregungen, welche in nicht seltenen Fällen Wurzeln schlagen und der Ausgangspunkt werden für ein tieferes Studium technischer Gebiete.

Der grösste und werthvollste Vorzug der Photographie aber besteht darin, dass sie ihre Jünger sehen lehrt, vorausgesetzt natürlich, dass sie überhaupt gewillt und im Stande sind, sehen zu lernen. Nichts ist so wunderbar, als die Blindheit, mit welcher geschlagen die meisten Menschen ihr ganzes Leben lang in dieser schönen Gotteswelt herumlaufen. Sie wissen freilich, dass der Wald grün und der Himmel blau und bisweilen mit weissen Wolken bedeckt ist, aber damit hat auch in den meisten Fällen ihre Wissenschaft ein Ende. All die tausend feinen Abstufungen von Licht und Schatten, die wonnigen Farbencontraste, das kecke Spiel der Umrisslinien — alles das sind Dinge, die auf die meisten Menschen zwar ihren Eindruck nicht verfehlen, trotzdem aber ihnen nicht zum Bewusstsein kommen. Man versuche es einmal, das Anziehende einer geschauten Landschaft mit dem Stifte wiederzugeben, dann erst wird man finden, wie schwer es ist, das Reizvolle aus der grossen Menge des Beiwerks herauszulösen. Das muss gelernt werden. Mit Recht haben daher schon unsre Väter auf den grossen Nutzen des Zeichenunterrichtes aufmerksam gemacht. Aber wie lange dauert es, bis man beim Zeichnen und Malen unabhängig wird von den technischen Hülfsmitteln! Wenn man das erreicht hat, dann ist man eben ein Künstler, aber um es zu erreichen, muss man mehr Zeit

und Arbeit aufwenden, als es den meisten von uns vergönnt ist. Dazu kommt die Zeit, welche zur Herstellung eines Bildes erforderlich und so bedeutend ist, dass viele flüchtige Effecte sich gar nicht direct von Hand copiren lassen. Hier kommt uns wieder die Photographie zu Hülfe. Indem sie uns ein nie versagendes Mittel zur Abbildung des Schönen in der Natur giebt, ruft sie unser Streben, das Schöne zu suchen und zu finden, wach und hält es in beständiger Uebung. Selbst der Maler kann durch das Photographiren in dieser Hinsicht noch etwas lernen, denn erst als Photograph wird er sich veranlasst sehen, auch solchen Effecten in der Natur sein Augenmerk zuzuwenden, welche für Stift und Pinsel allein unlösbare Probleme darstellen. Und wenn auch der Photographie die Wiedergabe der Farben versagt ist, so kann man doch nicht behaupten, dass der Photograph bei seinen Naturstudien die Untersuchung der Farbenwirkungen vernachlässigen dürfte, wenn er überhaupt etwas erreichen will.

Durch vorstehende Darlegungen glauben wir den Nachweis geliefert zu haben, dass die jetzt so eifrig gepflegte Liebhaberphotographie weit davon entfernt ist, ein blosser Auswuchs unsrer vergnügungssüchtigen Zeit zu sein. Sie ist vielmehr in unser Leben hineingekommen als ein Bildungsmittel von grossem Werthe und als eine willkommene Compensation dessen, was unser jetzt gültiges Erziehungssystem leider vernachlässigt. Sie wird daher auch nie wieder aus der Mode kommen, wie so manches andere Vergnügen, sondern sich zu immer grösserer Bedeutung in unsrem Leben auswachsen. WITT. [5055]

* * *

Misserfolg mit Dynamitkanonen. Wir haben wiederholt unsren Zweifel darüber ausgesprochen, dass die Zalinskische Druckluft- oder Dynamitkanone neben den heutigen Pulvergeschützen sich zu behaupten im Stande sein werde (s. *Prometheus* IV, S. 28 u. a. O.), obgleich das Aufwenden vieler Millionen Dollars für Versuche und die Armirung der Küstenwerke mit solchen Geschützen durch die amerikanische Regierung die den Dynamitkanonen nachgerühmten ausgezeichneten Leistungen anscheinend bestätigten. Wie jetzt berichtet wird, hat die Marine der Vereinigten Staaten an Stelle der Artilleriecommission am 26. October 1896 bei Milford Haven Schiessversuche mit der Zalinskischen Dynamitkanone angestellt, um sich zu überzeugen, ob sie ohne Gefahr abgefeuert werden kann, oder ob die Wirkung der Geschosse in angemessenem Verhältniss zur Gebrauchsgefahr des Geschützes stehe. Man erzielte bei siebzehn Schüssen einen Treffer. Wiederholt haben sich die Geschosse in der Luft überschlagen und gingen dann 350—450 m zu kurz. Es heisst, dass bei solchen Ergebnissen von einem Erfolge des Geschützes keine Rede sein könne. Dadurch wird unsre vor Jahren ausgesprochene Ansicht bestätigt. Das Geschütz hat seine Zeit versäumt, es kam zu spät. J. C. [5058]

* * *

Unterwasserboot zu Bergungszwecken. Die zahllosen Entwürfe unterseeischer Boote hatten bisher, mit wenigen Ausnahmen, die Verwendung zu Kriegszwecken im Auge, obgleich es doch näher liegen sollte und verdienstlicher wäre, sie gemeinnützigen Zwecken dienstbar zu machen. Im *Prometheus* Bd. IV, S. 51 und 485 sind solche Versuche besprochen worden. Die *Balla nautica* des italienischen Ingenieurs Bolsamello war auch ein solches Boot, in Kugelgestalt, um grossem Wasserdruck widerstehen und tief tauchen zu können. Mit Greifankern (Dreggen), Fischhaken u. dergl. sollten vom Innern des Fahrzeugs aus Gegenstände am Meeresgrunde ergriffen und zu Tage gebracht werden, was auch bei einem Versuche am 9. Mai 1893 im Hafen von Civitavecchia gelungen sein soll.

Die Idee Oscar Scheers, mit einem Boot in die Tiefe zu gehen und dort durch Schleusen Taucher zur Ausführung von Arbeiten auszusetzen, soll, wie *Industries and Iron* mittheilt, ihrer Verwirklichung entgegen gehen. Auf der Werft von Malster in Baltimore befindet sich ein unterseeisches Bergungsschiff nach den Plänen von G. Lake für eine Tauchungstiefe von 40 m im Bau, welches bei 12 m Länge bis 4,5 m Durchmesser eine längliche Gestalt hat. Es soll an der Oberfläche unter Dampf gehen, für die Tauchung hat es Accumulatorenbetrieb. Im Boden des Fahrzeugs befinden sich die Schleusen zum Aus- und Einsteigen der Taucher. Zum Absuchen des Meeresgrundes und zur Ausführung von Bergungsarbeiten dient elektrisches Licht. Der Erfinder will die zu hebenden Gegenstände in versenkte Leichter laden lassen, die dadurch an die Oberfläche gehoben werden, dass mittelst Pressluft das Wasser aus ihnen hinausgedrückt wird. Es wäre diesem Unternehmen der beste Erfolg zu wünschen, womit der Menschheit mehr genutzt würde, als mit unterseeischen Kriegsbooten, auf deren Herstellung schon so unendlich viel geistige und physische Kraft und ungeheure Geldsummen mit verschwindendem Erfolge verwandt wurden. C. St. [5050]

* * *

Die längste Gasleitung der Erde wird ohne Zweifel die vor einiger Zeit von der Philadelphia Natural Gas Company in Pittsburg begonnene Leitung sein. So bald dieselbe fertig gestellt sein wird, wird die genannte Gesellschaft über ein Netz von einer Gesammtlänge von mehr als 1600 km verfügen. Die neue Leitung, die auf rund 8 Millionen Mark zu stehen kommt, ist 160 km lang und durchquert die Gasfelder West-Virginiens. Mit ihrer Herstellung sind nahezu 1000 Mann auf lange Zeit hin beschäftigt gewesen.

Zunächst wurde mit der Fertigstellung des Pittsburger Endes begonnen, indem man hier einen 915 mm weiten Röhrenstrang mit einem Kostenaufwand von 4 Millionen Mark auf eine Strecke von $22\frac{1}{2}$ km verlegt hat. Die Kostspieligkeit der Anlage wurde bedingt einerseits durch die Grösse der Rohre und andererseits dadurch, dass man die letzteren 1,2 m tief verlegt hat. In der zweiten Section, welche nur 8 km lang ist, wurden Rohre von 500 mm Durchmesser verwandt. Die letzte Section endlich ist über 130 km lang und musste über die Gebirge West-Verginiens zu den Gasquellen der Wetzel und Tyler Counties geführt werden. Sie führt in südwestlicher Richtung über Waynesburg (Pa.) und kreuzt die „Baltimore and Ohio Railroad“ bei Littleton in West-Virginien.

Die grössten Schwierigkeiten bereitete das Verlegen der gewaltigen Rohre in den gebirgigen Gegenden, weil man die schweren Stücke nur mit vieler Mühe auf eigens für diesen Zweck angelegten Wegen fortschaffen konnte.

Gegenwärtig sind schon über 77 km dieser Riesenleitung in Verwendung, indem man das Gas der Brunnen von Greene County bereits hineingeleitet hat.

Die Philadelphia Natural Gas Company hat gegenwärtig einen Brunnen in West-Virginien erbohrt, in welchem das Gas unter einem Druck von 300 Pfund stand. Die Firma hat daraufhin sehr ausgedehnte

Grundstücke behufs Anlage weiterer Brunnen erworben und hofft bis Mitte Januar d. J. in vollen Betrieb zu kommen. —

Uebertroffen wird die eben beschriebene Anlage noch durch die in diesem Jahre zur Ausführung kommende Petroleumleitung von Michailowo nach Batum. Die Länge derselben wird 214,1 Werst = 228,44 km betragen; die Kosten sind auf 5 195 000 Rubel veranschlagt worden. [5038]

* * *

Das Deltametall ist eine Eisen-Kupfer-Zink-Legirung oder ein Messing, in welchem ein Viertel bis ein Drittel des Zinks durch Eisen ersetzt ist; der Eisengehalt beträgt $2^1/_2$ pCt. und mehr. Dieses Metall wird von der Deutschen Delta-Metall-Gesellschaft A. Dick & Co. in Düsseldorf, welche die Inhaberin aller darauf bezüglichen Patente ist, seit etwa zwölf Jahren mit steigendem Erfolg in den Handel gebracht. Das Deltametall ist eine vollkommen homogene Legirung von goldgelber Farbe, schmiedbar, sehr hart und in hohem Grade politurfähig. Seine Zerreissfestigkeit beträgt 58,8 kg auf den Quadratmillimeter, die Dehnbarkeit 12,3 bis 18,3 pCt. Bemerkenswerth ist noch seine geringe Oxydirbarkeit auch im Seewasser, die schon längst das Augenmerk der Schiffbauer auf das Deltametall gelenkt hat. Diese Eigenschaft ist es, die vor einigen Jahren zur versuchsweisen Herstellung von Schiffsschrauben in eigenartiger Weise (s. *Prometheus* IV, S. 782) Anlass gab. Neuerdings hat die Schiffswerft von J. Pohl in Köln ein Boot ganz aus Deltametall gebaut und dasselbe mit einem Petroleummotor der Deutzer Gasmotorenfabrik von 8 PS ausgerüstet. Das Boot ist den Rhein hinunter, über den Zuider-See, den Dollart, durch den Ems-Jade-Kanal nach Wilhelmshaven und von dort über die Nordsee bei hochgehender See nach Cuxhaven gefahren und hat die Reise gut bestanden. Besonders soll sich der Bootskörper bei der starken Beanspruchung seiner Festigkeit durch die hohe See vorzüglich bewährt haben. Ob das Deltametall seiner geringen Oxydirbarkeit wegen im Schiffbau festen Fuss fassen wird, obgleich der Nickelstahl mit ihm in Wettbewerb getreten ist, das wird die Zukunft lehren. St. [5057]

* * *

Eine Berufskrankheit der Bergleute. Neben den elementaren Gewalten, wie z. B. Schlagwetterexplosionen, Gesteinstürzen, Wassereinbrüchen und dergleichen, sind es vornehmlich die sogenannten Berufskrankheiten, welche das Leben und die Gesundheit der Bergarbeiter bedrohen, und unter diesen ist die Ankylostomiasis, die seit etwa einem Jahrzehnt ihren Einzug auch in die heimischen Bergreviere gehalten hat, neuerdings in den Vordergrund des Interesses getreten.

Der Krankheitserreger, Ankylostoma duodenale, ist ein zur Gattung Strongylus gehöriger parasitärer Eingeweidewurm tropischer Herkunft, der, zweifellos von Aegypten nach Italien eingeschleppt, zuerst im Jahre 1838 von Dubini in Mailand festgestellt, aber als Ursache schwerer Blutverarmung selbst mit tödtlichem Ausgange erst in den Jahren 1853 und 1854 erkannt wurde.

Bei 700facher Vergrösserung stellen sich die Embryonen des Parasiten als runde, scharf abgegrenzte Kügelchen von 2 mm scheinbarem Durchmesser dar, die sich in geeignetem Nährboden bald zu einem schlangenartigen, mit Saugrüssel versehenen Wurm von 10 mm scheinbarer Länge und Zwirnfadendicke ausbilden. Eine charakteristische Eigenschaft des Wurmes ist, dass er nur bei Erdarbeitern — Ziegelstreichern und Bergleuten — auftritt, und dass zunächst nur Männer davon befallen werden. Der Wurm setzt sich im oberen Theile des Dünndarmes fest; die Anfangs leichte Erkrankung hat schliesslich Blutverarmung im Gefolge. Die Befallenen, welche ein eigenthümlich blasses Aussehen zeigen, leiden an mit lebhaftem Hungergefühl wechselnder Appetitlosigkeit, Erbrechen und Durchfall und klagen über Magenbeschwerden; es entstehen Darmblutungen und hochgradige Wassersucht und schliesslich tritt der Tod ein. Ein Sektionsbefund ergab siebartige Durchlöcherung des Dünndarmes.

Die Krankheit, die Anfangs vielfach als eine Form der Bergchlorose betrachtet wurde, machte sich zuerst bei den Tunnelarbeitern der Gotthardbahn, wohin sie durch italienische Arbeiter verschleppt war, in grösserem Maassstabe geltend (Tunnel-Anämie). In der Folge wurde sie mehrfach in Ungarn, Belgien und Deutschland beobachtet. In die Rheinprovinz wurde sie erwiesenermaassen durch wallonische Bergleute, die im Sommer Ziegelarbeit leisteten, eingeschleppt, und ihr Auftreten in deutschen Bergwerken wurde zuerst 1885 nachgewiesen.

Der Parasit trat 1886 auf der Zeche Langenbrahm bei Essen auf, zeigte sich 1887 auf der Grube Maria bei Höngen im Wurmrevier und wurde 1892 bei einem Bergmann der Zeche Graf Schwerin bei Castrop nachgewiesen, und seitdem wurden an 27 Fälle im Oberbergamtsbezirk Dortmund constatirt, wovon drei mit tödtlichem Verlauf, wahrscheinlich an Ankylostomiasis.

Die Verbreitung des Wurmes erfolgt durch die Excremente. Embryonen von Ankylostoma wurden auch massenhaft im Dünger der Grubenpferde nachgewiesen, nicht aber entwickelte Würmer, so dass die Ausbildung erst im menschlichen Organismus zu erfolgen scheint. Schon nach dreiwöchentlicher Grubenarbeit zeigten sich die Pferde massenhaft mit Embryonen behaftet und scheinen somit bei der Uebertragung eine gewisse Rolle zu spielen. Auch wurde in einer bis dahin ankylostomafreien ungarischen Grube das Auftreten der Krankheit sofort nach Einführung der Pferdeförderung bei 80 bis 90 pCt. der Belegschaft nachgewiesen. Die Eier halten sich unter Tage länger, wie über Tage und gehen im Winter, ferner bei höheren Temperaturen als 45° und im Wasser rasch zu Grunde.

Als Heilmittel für die Krankheit, deren Diagnose im Anfangsstadium schwierig ist, dient eine Abtreibungskur, und zur Bekämpfung der Weiterverbreitung wird die Ersetzung der gemeinschaftlichen Badebassins, in denen eine Ansteckung möglich ist, durch Brausebäder empfohlen, ferner sollen strenge Maassnahmen gegen Befallene, bei zwangsweiser Abtreibungskur, ergriffen werden. [4951]

* * *

Ein fossiler Affe auf Madagaskar. Wie Professor Albert Gaudry der Pariser Akademie mittheilte, hat der Paläontologe Forsyth Major, der sich seit zwei Jahren zoologischen und paläontologischen Landesstudien auf Madagaskar gewidmet hat, daselbst die eben so unerwartete als interessante Entdeckung eines menschengrossen fossilen Affen gemacht, dessen Kiefer sich in denselben Lagern fanden, die auch die Reste der Riesenvögel (*Aepyornis*) enthalten. Madagaskar ist das Land der Halbaffen (Lemuriden), von denen Forsyth Major noch kürzlich daselbst eine grosse und merkwürdige fossile Art (*Megaladapis*) entdeckt hat, aber Niemand dachte daran, dort eigentliche Affen zu finden. Die Kiefer dieses neuen Affen, welche der Entdecker nach

seinem Reisebegleiter Robert Roberts Inselaffen *(Nesopithecus Roberti)* getauft hat, kommen denen der *Mesopithecus*- und *Semnopithecus*-Arten nahe, bieten aber die grosse Ueberraschung, dass sie sich nach der Zahl ihrer Zähne den neuweltlichen Affen anschliessen, während die Form der Zähne mit denen der altweltlichen Affen übereinkommt. Sie bieten also eine lang vermisste Vermittelung zwischen alt- und neuweltlichen Affen. Doch wird diese Mittelstellung, eben so wie die von Forsyth Major beabsichtigte Einreihung des neuen Fundes unter die Menschenaffen (Anthropoiden), von anderen Zoologen bestritten.

E. K. [5011]

BÜCHERSCHAU.

Wislicenus, Georg, Kapitänleutnant a. D. *Deutschlands Seemacht* sonst und jetzt. Nebst einem Ueberblick über die Geschichte der Seefahrt aller Völker. Erläutert durch 65 Bilder vom Marinemaler Willi Stöwer. Folio. (208 S.) Leipzig, Fr. Wilh. Grunow. Preis kartonn. 10 M.

Seinem vortrefflichen Prachtwerk *Unsere Kriegsflotte* (siehe *Prometheus* VII, S. 160) hat Capitänlieutenant Wislicenus kaum nach Jahresfrist das vorliegende Buch über dasselbe Thema folgen lassen. Es verdankt seine Entstehung dem seltenen Erfolge seines Vorgängers, dessen erste Auflage in wenigen Wochen vergriffen war. Aber es besteht zwischen beiden Werken doch ein wesentlicher Unterschied. In dem ersteren tritt der an sich vortreffliche Text, der doch gelesen sein will, hinter der fesselnden Pracht bildlicher Darstellungen zurück. Das mag begreiflich sein, ist aber doch nicht der eigentliche Zweck des Buches. Das rege Interesse, welches heute überall in deutschen Landen „vom Fels zum Meer“ unsrer Kriegsflotte entgegengebracht wird, bedarf noch vieler Belehrung und dazu eines, weiteren Kreisen zugänglichen Buches, welches wirklich gelesen wird und dem bildliche Darstellungen nur als erläuternde und schmückende Beigabe dienen. Diese bisher in unsrer Litteratur vorhandene Lücke wird von dem vorliegenden Buch unsres Erachtens in mustergültiger Weise ausgefüllt; nicht nur, weil es uns inhaltlich und in der Form der Darstellung als Muster erscheint, sondern weil ein frischer, vaterländischer Geist, eine lebendige Deutschgesinnung als Leitgedanke das ganze Werk durchzieht. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet wird dem Leser manches harte Urtheil des Verfassers in milderem Lichte erscheinen.

Der erste Abschnitt „Seemacht entscheidet Völkergeschicke“ giebt uns, zwar in gedrängter Kürze, aber dennoch einen vortrefflichen Ueberblick über die Geschichte der Seemacht (nicht des Seewesens) aller Völker, weil es der Verfasser verstanden hat, die bedeutungsvollsten Ereignisse mit ihren Ursachen und Wirkungen herauszuheben und in lebendiger Deutlichkeit darzustellen. Wir möchten hier eine Anregung des Verfassers verbreiten helfen, welcher wünscht, „dass die Philologen die Penterenfrage daraufhin prüfen möchten, ob man nicht doch vielleicht darunter Schiffe mit nur einer Ruderreihe auf jeder Seite verstehen kann, bei denen jeder Riemen von fünf Ruderknechten besetzt war.“ Grasers Ansicht über die Anordnung der Rudersitze auf den griechischen Mehrreihenschiffen galt zwar lange als eine glückliche Lösung der vielumstrittenen Frage, wird aber nicht nur von Wislicenus, sondern auch von Anderen angezweifelt. Dr. Assmann bezweifelt in seiner Abhandlung „Zur Kenntniss der antiken Schiffe“ im 4. Band (1889) des Jahrbuchs des archäologischen Instituts die praktische Ausführbarkeit und erklärt ihre Anordnung anders, aber unter Beibehaltung der fünf Ruderreihen bei den Penteren.

Der zweite Abschnitt trägt die Ueberschrift „Spuren deutscher Seemacht und deutscher Ohnmacht zur See“; der dritte „Die Entwickelung der deutschen Kriegsflotte seit der Wiederherstellung des deutschen Reiches“; sie beschäftigen sich mit der Bestimmung, den Aufgaben der Kriegsflotte, und hier tritt der Verfasser für den grossdeutschen Standpunkt ein, der mehr als die blosse Küstenvertheidigung verlangt. Eine Grossmacht ist ohne Seemacht nicht denkbar. In den folgenden Abschnitten „Die Schlachtflotte“, „Seekrieg und Küstenvertheidigung“, „Die Kreuzer“ betritt der Verfasser mit seinen Schilderungen der Schiffe, ihrer Einrichtung und Ausrüstung, besonders an Geschützen und Torpedos, ein Gebiet, auf dem die Leser des *Prometheus* nicht unbekannt sind; aber sie werden gern den lebendigen und lehrreichen Schilderungen des Verfassers folgen, der die wesentlichen Unterschiede der verschiedenen Schiffsarten und Typen und ihre Bedeutung sehr geschickt und verständlich hervorhebt. Der nächste Abschnitt, der den „Friedensdienst der Kriegsflotte“ behandelt, wird besonders die Leser des Binnenlandes fesseln. Der letzte Abschnitt „Deutschlands Seemacht — Deutschlands Zukunft“ bringt eine Reihe Tabellen, in welchen die Schiffe der verschiedenen Kriegsflotten nach gewissen Gesichtspunkten übersichtlich geordnet sind. Interessant war uns der Nachweis, dass die Bündnissfähigkeit eines Staates mit seiner Seemacht wächst. Zum Schluss sei noch der bildlichen Darstellungen gedacht, die zum Theil ein wirklich künstlerischer Schmuck des Werkes sind. Einige sind so vortrefflich, dass die weniger gut gelungenen das allgemeine Urtheil wenig herabdrücken werden.

C. STAINER. [5061]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Ruverac, Dr. Vasa. *Die Abfluss- und Niederschlagsverhältnisse von Böhmen* nebst *Untersuchungen über Verdunstung und Abfluss* von grösseren Landflächen von Prof. Dr. Albrecht Penck. Mit einer Karte, 2 Taf. u. zahlreichen i. d. Text gedr. Tabellen. (Geograph. Abhandlgn., herausgeg. v. Prof. Dr. A. Penck, Bd. V, Heft 5.) gr. 8°. (80 S.) Wien, Ed. Hölzel. Preis 5 M.

Beck, Dr. Ludwig. *Die Geschichte des Eisens* in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Dritte Abtheilung: Das XVIII. Jahrhundert. Fünfte Lieferung. Mit eingedruckten Abbildgn. gr. 8°. (S. 705 bis 880.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 5 M.

Schultz, Gustav, u. Julius, Paul. *Tabellarische Uebersicht der im Handel befindlichen künstlichen organischen Farbstoffe.* 3. vollst. umgearb. u. stark verm. Aufl. Herausgeg. v. Dr. Gustav Schultz. gr. 8°. (XVI, 216 S.) Berlin, R. Gärtner's Verlag (Hermann Heyfelder). Preis gebd. 20 M.

Möller, M., Prof. *Die Naturwissenschaften und die Religion.* Eine Weihnachtsgabe. 8°. (10 S.) Braunschweig, C. A. Schwetschke & Sohn.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 380. Jahrg. VIII. 16. 1897.

Die Heimstätten der modernen Industrie.

III.

Die optische Anstalt von Voigtländer & Sohn in Braunschweig.

Von A. Thieme.

(Schluss von Seite 231.)

Um nun eine fortgesetzte Controlle über die genaue Krümmung der Flächen und ihre Innehaltung während des Polirprocesses, sowie über die richtige sphärische Form der Flächen zu haben, bedient man sich bei der Polirarbeit der sogenannten Passgläser. Es sind dies Glaskörper, welche auf der einen Seite meist plan sind, auf der anderen Seite die der herzustellenden Krümmung entgegengesetzte Curve anpolirt enthalten. Von diesen Passgläsern ist zu jedem benutzten Radius meist ein Paar vorhanden, vielfach aber mehrere Paare in verschiedenen Grössen.

Die Herstellung dieser Passgläser geschieht in genau derselben Weise, wie die der wirklichen Linsen, nur wird bei ihnen durch besondere Mittel auf das allergenaueste die richtige Form und die sphärische Gestalt bestimmt. Hierzu dienen in erster Linie die sogenannnten Sphärometer (Abb. 159), von denen die Anstalt vor Allem über ein vortreffliches Exemplar, welches in der messtechnischen Abtheilung der Firma Carl Zeiss in Jena hergestellt worden ist, verfügt. Wir geben nachstehend die Abbildung dieses Sphärometers. Dasselbe besteht aus einem äusserst festen Fuss, dessen plangeschliffene Tischplatte zum Aufsetzen von ihrem Durchmesser nach äusserst genau bekannten Stahlringen dient, deren Grundflächen und zugeschärfte Oberkante ebenfalls auf das sorgfältigste geschliffen sind. Centrisch zu diesen Ringen liegt ein beweglicher, in einer Büchse geführter Metallstab, welcher an seinem oberen Ende ein kugelförmig geschliffenes, hartes Steinkörperchen enthält, welches aus Achat oder Rubin hergestellt ist. Zu gleicher Zeit ist mit diesem beweglichen Metallstab ein feiner Maassstab fest verbunden, welcher mit Hülfe eines Mikroskopes und eines Ocularmikrometers mit Fadenplatte abgelesen wird.

Wenn das polirte Glas auf den Ring gelegt wird, drückt ein Gegengewicht das Contactkörperchen gegen die Linsenfläche, wobei die Stellung des Maassstabes am Mikroskop abgelesen wird. Das Instrument arbeitet mit grosser Genauigkeit und gestattet die Ablesung auf $^1/_{10\,000}$ mm. Auf die Einzelheiten in der Herstellung der Passgläser wollen wir hier nicht weiter eingehen, es mag nur gesagt werden, dass dieselbe eine ausserordentliche Mühe verursacht, wenn die Gläser allen Anforderungen genügen sollen. Um so leichter

aber ist es, mit Hülfe derselben die zu polirenden Oberflächen mit einer Genauigkeit der Gestalt herzustellen, die weit über diejenige Genauigkeit hinausgeht, mit welcher sonst mechanische Messungen gemacht werden können. Das Princip der Benutzung der Passgläser ist folgendes: Wenn eine Linse bereits anpolirt ist, wird ihre Oberfläche auf das sauberste gereinigt und das ebenfalls peinlich sauber gereinigte Passglas aufgelegt. Passen dann beide genau in einander, so muss die durch Adhäsion an beiden Glasflächen hängende Luft zwischen beiden Gläsern eine überall gleichmässig dichte Schicht bilden, und zwar wird diese Schicht, da sie durch das Gewicht des Glases zu einer ausserordentlichen Dünne vermindert wird, die sogenannten Newtonschen Farben zeigen, wie wir sie an Seifenblasen und ähnlichen dünnen Gebilden beobachten. Ist die Schicht überall genau gleich dick, so muss der Farbenton über die ganze Fläche hin der gleiche sein; ist aber das Krümmungsmaass beider Flächen verschieden, oder ist eine der beiden Flächen nicht genau sphärisch, so zeigt sich ein Wechsel der Farbe an den betreffenden Stellen, oder es bilden sich im Falle stärkerer Abweichungen sogenannte Newtonsche Ringe, concentrische farbige Ringsysteme, die einander um so näher rücken, je grösser der Unterschied der Krümmungen auf einer gegebenen Fläche ist. Wie empfindlich diese Methode ist, die Flächenfehler nachzumessen gestattet, deren lineare Grösse von derselben Ordnung ist, wie die Länge der Lichtwellen, geht daraus hervor, dass zwei genau passende Gläser sofort Ringsysteme zeigen, wenn das eine derselben auch nur minimal erwärmt wird. Haben wir z. B. zwei genau passende Curven in einander gelegt und ist nach Ausgleich der Temperaturdifferenz die Farbe über die ganze Fläche hin gleichmässig geworden, so ändert sich dieser Zustand fast augenblicklich, wenn wir die Gegenseite des Passglases an einer Stelle mit dem Finger berühren. An dem dieser Stelle entsprechenden Theile des Glases zeigt sich augenblicklich eine Farbenveränderung. Wenn also die Krümmung des Passglases eine absolut richtige war, so muss auch jede der danach hergestellten Linsen die genau richtige Krümmung haben, und alle müssen unter einander genau die gleiche Krümmung haben. Dieses bietet aber unter Innehaltung der gleichen optischen Gläser, der richtigen Dicken u. s. w. eine absolute Gewähr für die Gleichmässigkeit der Leistungen, ein Ziel, wonach jede optische Anstalt in erster Linie zu streben hat.

Sind auf diese Weise die einzelnen Linsen polirt und mit den Passgläsern verglichen, so beginnt jetzt der Process des Centrirens. Das Centriren geschieht in der Voigtländerschen Werkstatt auf senkrecht stehenden Spindeln mit Handbetrieb, auf denen die Gläser mit weichem Pech aufgekittet und vor Erkalten desselben so lange verschoben werden, bis eine absolute Uebereinstimmung der optischen Axe mit der mechanischen Axe erreicht ist. Dies wird daran erkannt, dass die Spiegelbildchen, welche von den blanken Linsenflächen erzeugt werden, beim Drehen der Linsen still zu stehen scheinen. Ist dies erzielt, so schreitet man zum Abdrehen des Randes der Linsen, was mittelst eigenartig construirter Supporte mit Schmirgel und Wasser geschieht. Zugleich wird dieses Abschleifen so lange fortgesetzt, bis die Linse den vorgeschriebenen Durchmesser hat und in eine kreisförmige Lehre, die für diesen Zweck als Tastwerkzeug dient, hineinpasst.

Die somit fertige Einzellinse wird nun durch durchsichtigen Kitt (Canada-Balsam, Terpentin oder Mastix) mit einander vereinigt, indem man die in einander passenden Flächen zunächst sorgfältig reinigt, die Linsen zusammenlegt, vorsichtig erwärmt, einen Tropfen des Kittes dazwischen bringt und dann den Ueberschuss desselben durch sanften Druck herausreibt. Der Kitt darf nicht sofort vollständig erhärten, damit die Gläser noch später gegen einander beim Fassen verschoben werden können und auch zu einander genau laufend gerichtet werden können. Die meisten Gläser nämlich werden in die Fassungen nicht eingeschraubt, sondern eingedrückt, d. h. es wird, nachdem die Linse in die Fassung gelegt ist, ein sogenanntes Messinggrat über die letzte Fläche gebörtelt, wobei während des allmählichen Andrückens des Grates an die Linse die Gläser noch fortdauernd verschoben werden, bis sie nach richtiger Feststellung genau laufen.

Wenn die Linsen gefasst sind, werden sie zunächst je nach ihrer Natur einer besonderen Prüfung unterzogen. Photographische Objective müssen auf ihre Leistungsfähigkeit genau untersucht werden. Es müssen auch unter Umständen kleine Aenderungen an den Abständen etc. vorgenommen werden, und hierzu dienen ausser optischen Proben verschiedener Art directe photographische Aufnahmen, welche in einem eigenen sehr grossen Atelier der Firma vorgenommen werden. Unsre Abbildung 160 zeigt einen Theil dieses Ateliers. Man sieht darin unter Anderem ein sogenanntes Testobject, d. h. einen mit straffer Leinwand bespannten, grossen, vollkommen ebenen Schirm, welcher auf der einen Seite mit allerlei Schriftproben etc. beklebt ist. Dieser Schirm wird der photographischen Camera gegenüber genau senkrecht aufgestellt und zwar so, dass die optische Axe des zu prüfenden Instrumentes genau senkrecht auf die Mitte der Tafel zeigt. Wenn in dieser Lage auf einer genau ebenen Spiegelglasplatte bei Scharfeinstellung auf die Mitte eine Aufnahme gemacht wird, so erkennt man an der Wiedergabe der Tafel im Bilde alle diejenigen Eigenschaften, welche für die Beurtheilung des Instrumentes von Wichtig-

keit sind. Für ganz grosse Instrumente, welche eine Specialität der Firma sind, dient eine Camera von eigenartiger Construction, welche rechts im Bilde wieder gegeben ist. Die Mattscheibe dieser Camera hat eine quadratische Form und eine Seitenlänge von $1^1/_4$ m. Um mit Bequemlichkeit hinter dieser Riesencamera arbeiten zu können, ist die Mattscheibe in ein kleines Häuschen eingebaut, in welchem der Beobachter, vor seitlichem und falschem Licht geschützt, das Bild genau betrachten kann. Die Einstellung wird von der Mattscheibe aus durch Gewindestangen bewerkstelligt, so dass der Beobachter allein im Stande ist, den Mechanismus zu bethätigen. Die Camera hat eine Auszugslänge von reichlich 3 m, trotzdem reicht sie für die grösseren Reproductionsinstrumente der Firma, wie solche zu wiederholten Malen geliefert worden sind, nicht mehr aus. In einem Falle hat sie sogar durch künstlichen Anbau eine Auszugslänge von über 5 m erhalten müssen. Zur Prüfung der genauen Justirung der photographischen Instrumente dienen ebenfalls eigene Apparate und eben so zur Bestimmung der Mittelschärfe, wie sie besonders für photographische Instrumente für astronomische Zwecke erforderlich ist. Die Portraitinstrumente nämlich der Firma Voigtländer & Sohn werden mit Vorliebe für Fixsternaufnahmen und andere wissenschaftliche Zwecke benutzt, bei denen es auf höchste Lichtstärke ankommt. So arbeitet beispielsweise Max Wolf in Heidelberg mit Voigtländerschen Portraitlinsen. In neuerer Zeit ist die Lichtstärke dieser für wissenschaftliche Zwecke bestimmten Instrumente noch weiter gesteigert worden, so dass unter voller Erhaltung der absoluten Mittelschärfe die nutzbare Oeffnung der Linse halb so gross wie die Brennweite geworden ist. Wenn mit einem gewöhnlichen Objectiv, wie es für die meisten photographischen Zwecke benutzt wird, und dessen Oeffnung etwa ein Viertel der Brennweite ist, 16 Secunden belichtet werden muss, so beträgt die Belichtungszeit für dieses Instrument eine Secunde, was für die Photographie sehr lichtschwacher Objecte von äusserstem Werthe ist.

Besondere Prüfungsapparate verlangen auch die sogenannten Teleobjective, die ebenfalls in einigen neuen Typen hergestellt werden. Grosse Instrumente dieser Art sind bei der italienischen Küstenvermessung und für ähnliche Zwecke in Gebrauch. Auch für Tracirung der Jungfraubahn haben die Teleobjective der Firma Voigtländer & Sohn ausserordentlich wichtige Dienste geleistet und Detailstudien an unzugänglichen Stellen der Bahnstrecke ermöglicht. Die Prüfung der Teleobjective geschieht vielfach auch auf einem flachen Dach des Hauptgebäudes, wo ein fest fundamentirter Pfeiler zur erschütterungsfreien Aufstellung von Apparaten dienen kann.

Abb. 159.



Zeisssches Sphärometer.

Die Justirung und Prüfung von Fernrohren aller Art erfordert andere Vorrichtungen. Der Raum, in welchem diese Arbeiten vorgenommen werden, ist in der Abbildung 161 wiedergegeben. Es ist ein etwa 15 m langer und etwa 8 m breiter Raum, dessen sämmtliche Fenster mit Spiegelglasscheiben verglast sind, um wenig-

Abb. 160.



Photographisches Atelier.

Abb. 161.



Prüfungssaal.

dass sie bei den grossen Dimensionen des Raumes vom anderen Ende her betrachtet werden können.

Die Firma Voigtländer ist seit langen Jahren Lieferant der kaiserlich deutschen Marine und vieler anderer Marinen und hat im Laufe der Zeit eine sehr grosse Anzahl sowohl terrestrischer Fernrohre grösserer Dimensionen als auch vor allen Dingen der sogenannten Nachtgläser der Marine geliefert, Doppelfernrohre Galileischer Construction, welche bei schwachen Vergrösserungen eine ausserordentliche Lichtstärke besitzen und daher mit Vortheil bei sehr schwachem Licht und zum nächtlichen Wachtdienst benutzt werden. Ueber die neuen Fernrohrtypen der Firma mit variabler Vergrösserung und über Zielfernrohre derselben Firma ist im *Prometheus* schon berichtet worden.

Die mechanischen Einrichtungen, Werkstätten und dergleichen der Firma sind ausserordentlich ausgedehnt. Wir bringen einige Abbildungen (162 und 163) der wichtigsten dieser Werkstätten. Tisch-

stens mit kleinen Instrumenten durch die Fenster hindurch nach eigenen Prüfungsobjecten sehen zu können. Ferner sind Prüfungsobjecte allerlei Art an den Fenstern selbst aufgehangen, so

Abb. 162.



Stanzerei, Rohrzieherei etc.

Abb. 163.



Mechanische Werkstatt.

lerei, Lackirerei und ähnliche Hülfswerkstätten sind ebenfalls im Hause vorhanden. In der Herstellung schwarzer, matter und glänzender Lackirungen für alle möglichen Instrumente hat die Firma einen grossen Ruf.

Schliesslich sei erwähnt, dass die ganze Fabrik elektrisch beleuchtet wird, wozu eine Centrale mit Dampfmaschine dient, welche gleichzeitig durch Transmission einzelnen Werkstätten die Betriebskraft liefert. Eine Dynamomaschine, ein Accumulator und ein Elektromotor liefern Licht und elektrische Kraft. Die Fabrik verfügt ferner über eine Arbeiter-Versorgungsstiftung, welche alten Arbeitern neben der staatlichen Altersversicherung einen recht erheblichen Zuschuss gewährt, der den Lebensabend derselben und ihrer Wittwen sorgenfrei und freundlich gestaltet. Die Leitung der Anstalt liegt in den Händen des jetzigen Besitzers Friedrich von Voigtländer, dem zwei wissenschaftliche und technische Mitarbeiter, sowie eine Anzahl von Rechnern zur Seite stehen. In Bezug auf die Menge der gelieferten Instrumente sei bemerkt, dass demnächst das fünfzigtausendste grössere photographische Objectiv die Anstalt verlassen wird, wobei selbstverständlich die kleinen Instrumente, wie sie für Handcameras etc. geliefert werden, nicht mitgezählt wurden. Die Anzahl der von der Fabrik im Laufe der Zeit angefertigten Doppelfernrohre dürfte hinter dieser Anzahl nicht zurückstehen.

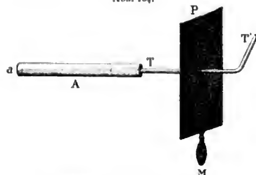
[1081]

Ueber vergleichende Duftmessung (Olfactometrie).

Mit einer Abbildung.

Herr Jean Tillier veröffentlichte in *Vie scientifique* vom 6. December 1896 einen Aufsatz, dem wir Folgendes entnehmen. Je mehr die Erzeugung künstlicher Duftstoffe fortschreitet, um so wichtiger wird es, die Ausgiebigkeit derselben messen und vergleichen zu können, um Fälschungen zu entdecken und die Handelswaaren zu beurtheilen. Die Methoden gehen darauf hinaus, festzustellen, in welcher Verdünnung ein Parfum noch seine Eigenart verräth, und dies kann auf zweierlei Wegen geschehen, indem man den Duftstoff nämlich, mit Luft oder mit einer Flüssigkeit verdünnt, mit den Schleimhäuten des Riechorgans in Berührung bringt. In allen Fällen muss man dafür zunächst einen Maassstab gewinnen, indem man feststellt, in welcher Verdünnung z. B. guter, echter Moschus noch empfunden wird, um daran

Abb. 164.



Olfactometer von Zwaardemaker.
(Nach *Vie scientifique*.)

den künstlichen Moschus zu prüfen und zu sehen, wie viel davon nöthig ist, um den natürlichen zu ersetzen.

Eine der ältesten Methoden war die von Fischer und Pätzoldt, welche darin bestand, eine alkoholische Lösung des Riechstoffes von bestimmtem Gehalt (1 g auf 1 Liter Alkohol) herzustellen, um sie in bestimmten Mengen in einem leeren Saal von 230 cbm zu zerstäuben. Man mischte dann die Luft mittelst einer grossen geschwenkten Fahne und liess unmittelbar darauf die Person eintreten, welche die Eigenart des Geruchs erkennen sollte. Auf diesem Wege liess sich zeigen, dass das normale menschliche Organ im Stande ist, noch $^1/_{23\,000\,000}$ Milligramm Merkaptan im Kubikcentimeter Luft zu erkennen, ja einzelne Personen vermochten angeblich noch $^1/_{460\,000\,000}$ Milligramm wahrzunehmen. So praktisch diese Methode schien, hat man sie doch bald aufgegeben, weil sie allerlei Einwände aufkommen lässt, und hat vorgezogen, einen directen, mit dem Duftstoff beladenen Luft- oder Wasserstrom auf die Nase wirken zu lassen.

Aronsohn in Leipzig scheint der Erste gewesen zu sein, welcher den Duftstoff mittelst einer auf 38 bis 40° erwärmten, 0,73 pCt. haltigen Chlornatriumlösung in die Nasenhöhle einführte und es möglich fand, so noch 1 cg Kamphor und $^1/_{100\,000}$ g Cumarin im Liter Wasser zu entdecken. Die Methode mit ihrer Geruchserregung im flüssigen Mittel ist aber unnatürlich und belädt auch die Nasenkanäle zu lange mit dem betreffenden Duftstoff. Man kehrte also zur Luftprüfung zurück, ersetzte aber den weiten Raum durch einen Behälter, aus welchem man die Duftluft direct in die Nase eintreten liess. Von den mannigfachen, nach diesem Princip construirten Olfactometern sollen hier nur zwei, die sich gut bewährt haben, beschrieben werden.

Das Olfactometer von Zwaardemaker besteht aus einem Thoncylinder, der mit einer titrirten Lösung des Duftstoffes getränkt wird, durch den bei *a* ein Luftstrom eintritt, der durch das verschiebbare graduirte Glasrohr *T T'* in ein Nasenloch geleitet wird. Ein Täfelchen *P* trennt den Prüfenden von der Duftquelle, und die Verschiebung des Glasrohres lässt die Luft verschiedene Ausdehnungen der riechenden Fläche bestreichen. Die Luft, welche beim Einziehen derselben durch die Nase die Röhre *A* durchstreicht, belädt sich mit einer Duftmenge, die nahezu der im Innern des Cylinders freigelegten Fläche entspricht, und diese wird nach der Graduirung des weiter hinein- oder herausgeschobenen Rohres *T T'* gemessen. Man sieht, dass es leicht sein wird, durch weitere Einschiebung ein Minimum der Duftempfindung zu erreichen.

Noch einfacher ist das Olfactometer von J. Passy, welches aus einer Flasche von bekanntem Rauminhalt besteht, in welche nach sorgsamer Spülung mit reinem Wasser ein erwärmtes Näpfchen gesenkt wird, in das man eine titrirte Lösung des zu prüfenden Duftstoffes in reinem Methylalkohol, der von allen Alkoholen den geringsten Eigengeruch besitzt, einträpfelt. Der Behälter wird alsdann sofort verschlossen und nach geschehener Verdunstung der Duft an der Mündung eingesogen. Als Erkennungsminimum gilt die Menge der eingetropften Lösungen von gleichem Gehalt, bei welcher der Prüfende die Eigenart des betreffenden Duftes erkennt.

Mit einiger Uebung gelangt man bald dazu, wahrhaft infinitesimale Duftmengen zu erkennen, so dass eine gesunde Nase sogar die Empfindlichkeit der Spectralanalyse übertrifft. Man wusste ja, dass ein Stäubchen Moschus Jahre lang eine Schublade, das ganze Möbel, ja ein Zimmer mit seinem Dufte erfüllen kann, aber was war dies gegen die Spectralanalyse, welche noch $^1/_{1\,700\,000}$ Milligramm Natrium nachweist! Das Olfactometer zeigt aber, dass die Empfindlichkeit der

menschlichen Nase noch weiter geht, dass sie von Merkaptan nicht nur diese, sondern noch eine 258 mal kleinere Menge, und von künstlichem Moschus sogar 10 000 fach kleinere Mengen unterscheidet. [5063]

Vom Weine.

Von Nikolaus Freiherrn von Thuemen.

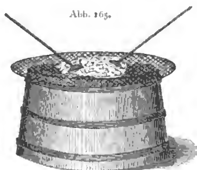
III.

Bereitung und Verbesserung des Mostes.

Mit neun Abbildungen.

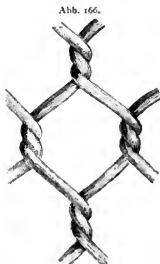
Nachdem die Trauben den gewünschten Reifegrad erlangt haben, werden sie geerntet, „gelesen“, und dann beginnt die langwierige, vielgestaltige Kellerbehandlung mit der Bereitung des Mostes. Die in den Kaukasusländern, Griechenland etc. und auch noch in einzelnen Theilen Frankreichs, Italiens, Deutschlands und Oesterreichs übliche primitive Art der Mostgewinnung durch Austreten mit blossen oder bekleideten Füssen hat in der modernen rationellen Kellerwirthschaft längst anderen appetitlicheren und zweckmässigeren Methoden Platz gemacht. Es würde uns natürlich zu weit führen, wollten wir die verschiedenen Arten der einzelnen Kellermanipulationen ausführlich beschreiben; bei dem beschränkten Raume, der zur Verfügung steht, müssen wir uns vielmehr in der Hauptsache darauf beschränken, nur die wichtigsten und die bewährtesten Methoden der Weinbereitung zu schildern, um zu zeigen, wie der Wein in einem sachgemäss geleiteten Keller entsteht.

Abb. 165.



Apparat zum Abbeeren mittelst des Rebbelgitters.

Abb. 166.



Eine Masche des Rebbelgitters in nat. Grösse.

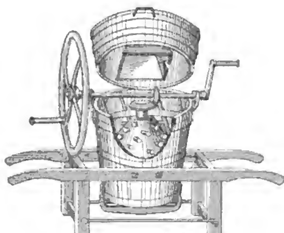
Die erste Arbeit ist die Entfernung der Kämme noch vor der eigentlichen Mostbereitung, oder auch nach dem Zerquetschen der Beeren, da aus den Kämmen, wenn sie auch nur kurze Zeit mit dem Traubensafte in Berührung bleiben, schlecht schmeckende Extractivstoffe, namentlich viel Gerbstoff, in den Wein übergehen und seinen Geschmack ungünstig beeinflussen. Es handelt sich deshalb darum, vor Allem die Beeren von den Kämmen zu trennen, eine Arbeit, die „Abbeeren“, „Rebbeln“, „Entreppen“ u. s. w. genannt wird, und am einfachsten mittelst des sogenannten Rebbelgitters (Abb. 165 und 166) vorgenommen wird, welches selbst beim Grossbetrieb mit Vortheil angewandt wird. Dasselbe besteht aus einem mit einem Eisenrahmen umgebenen Netze aus starkem, verzinntem Draht mit so grossen Maschen, dass die Traubenbeeren durchfallen können. Das Netz wird auf eine Kufe gelegt, die Trauben auf dasselbe geworfen und von zwei Arbeitern mittels starker Holzkrücken durchgearbeitet; die Beeren fallen grösstentheils unverletzt durch das Netz, und die Kämme (welche gleich allen anderen nicht weiter verwendbaren Abfällen ein ausgezeichnetes Düngemittel für den Weinstock abgeben) bleiben auf letzterem liegen. Man hat zur Trennung der Beeren von den Kämmen auch eigene Maschinen gebaut, doch wird man in den meisten Fällen mit dem Rebbelgitter auskommen.

In sehr vielen Fällen nimmt man die Ausscheidung der Kämme erst dann vor, wenn die Traubenbeeren zerquetscht, zu Maische verarbeitet sind, zu welchem Zwecke man die sogenannten Traubenmühlen oder Traubenquetschen verwendet. Im Wesentlichen bestehen diese Vorrichtungen immer aus zwei seicht gerieften Walzen von etwa 15 cm Durchmesser und 50 bis 60 cm Länge, welche sich gegen einander bewegen und so gestellt sein müssen, dass keine Beere von normaler Grösse unzerquetscht zwischen ihnen durchgehen kann, dass aber andererseits auch die Traubenkerne unverletzt durchfallen, weil sonst aus diesen zu viel Gerbstoff gelöst werden würde. Die Trennung der Kämme aus der Maische erfolgt meist durch Aufschütten der letzteren auf ein über die Kufe gedecktes Sieb, das dann mit Krücken bearbeitet oder hin- und herbewegt wird, bis nur die Kämme noch darauf liegen. Man hat auch verschiedene, mehr oder weniger complicirte Maschinen construirt, welche die Vermaischung der Trauben und meist auch die Trennung der Kämme und Beeren sehr schnell vollführen. Mit der Borghischen Traubenmühle (Abb. 167) z. B. können in einer Stunde 100 bis 160 Centner Trauben verarbeitet werden. Die durch die Oeffnung im Deckel eingeworfenen Trauben fallen auf einen in drehende Bewegung gebrachten und mit Daumen versehenen Kegelstutzen und werden zwischen denselben und den schief gestellten Leisten, die ihnen gegenüber stehen, vollkommen vermaischt; die Maische fällt

in einen untergestellten Bottich. Die verschiedenen Traubenmühlen haben heute schon eine ungemein grosse Verbreitung gefunden, ein Beweis für ihre bedeutenden Vorzüge.

Soweit ist die Behandlung weisser und blauer Trauben meist ganz dieselbe, nunmehr tritt aber bei rationeller Kellerwirthschaft ein wesentlicher Unterschied ein. Zur Gewinnung eines guten, reinschmeckenden Weissweines darf man die Maische nicht allzu lange stehen lassen, sondern

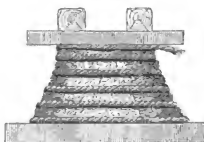
Abb. 167.



Borghische Traubenmühle.

muss für eine nicht zu späte Trennung des Mostes von den Hülsen durch Abpressen sorgen, da sonst aus diesen und den Kernen leicht Geschmackstoffe in den Wein übergehen, welche in diesen nicht hinein gehören. Ein Stehenlassen der Weissweinmaische durch kurze Zeit vor dem Abpressen ist jedoch immer von Vor-

Abb. 168.



Dalmatische Weinpresse.

theil für den Charakter des künftigen Weines, indem in den Hülsen jeder Traube wohlriechende Stoffe enthalten sind, welche durch den Most extrahirt werden und zur Blume des Weines beitragen. Dieses Stehenlassen der Weissweinmaische während einiger Stunden ist namentlich dort im Gebrauch, wo man Bouquetweine, z. B. Muskateller-, Gewürztraminerweine gewinnt. In manchen Gegenden, in denen vorzugsweise solche Weine gewonnen werden, lässt man die Maische, um die Geruchstoffe möglichst völlig zu extrahiren, selbst vergähren, bevor man sie abpresst. Ein Gleiches thut man auch dort, wo man aus ziemlich trockenen, am Stocke überreif gewordenen Beeren Ausbruchweine erzeugt; die aus solchen Beeren gewonnene Maische ist stets ziemlich zähe, und es lässt sich durch alleiniges Abpressen nur sehr schwer der ganze zuckerreiche Saft gewinnen. Durch eine leichte Vergährung der Maische wird die Pressarbeit erheblich erleichtert.

Bei allen sonstigen Weissweinen lässt man, wie erwähnt, die Maische nur kurze Zeit stehen und trennt baldigst den Most von den Hülsen, damit ja nicht die Maische in Gährung übergeht, indem sonst immer mindestens ein sehr tief gefärbter Wein gewonnen wird.

Je weniger die Maische bei ihrem Stehen mit der Luft in Berührung kommt, desto vortheilhafter ist es für den zukünftigen Wein, da besonders in den Hülsen verschiedene Stoffe vorkommen, welche durch den Einfluss der Luft oxydiren und verändert werden können und dem Weine einen unreinen Geschmack und eine unschöne Farbe verleihen können; der ungünstige Einfluss der Luft ist um so grösser, bei je höherer Temperatur die Mostgewinnung stattfindet. Einzelne Traubensorten, z. B. Riesling, sind gegen die Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes ganz besonders empfindlich, weshalb man beim längeren Stehenlassen der Maische zum Zwecke der Extraction möglichst vieler Bouquetstoffe aus den Hülsen die Maische vielfach in geschlossene Bottiche füllt und durch Einbrennen dieser mit Schwefel (Bildung von schwefliger Säure) den Luftzutritt möglichst hindert.

Gleich nach dem Vermaischen der reifen Traubenbeeren, oder auch, nachdem die Maische, wie oben erwähnt, erst einige Zeit am besten in geschlossenen Bottichen gestanden hat, wird möglichst schnell (zur Verminderung des Lufteinflusses) der Most von den Hülsen, Trebern oder Trestern durch eine jener Weinpressen getrennt, wie sie in den verschiedenartigsten Constructionen in allen Ländern mit höher entwickelter Kellerwirthschaft allgemein in Gebrauch stehen. Die alten Methoden des Pressens kommen auch in weniger cultivirten Ländern, wenigstens in den Kellern der grösseren Producenten, immer mehr ab. Abbildung 168 zeigt die Art, wie in Dalmatien die Pressarbeit vorgenommen wird. Nachdem der freiwillig abfliessende Most aus den Bottichen mit durchlöchertem Boden abgelaufen ist, wird die feste Maische in runder Form auf dem Pressboden aufgebaut und zur Sicherung des Aufbaues allmählig mit einem Seile umwunden. Obenauf kommt dann eine Lage starker Bohlen, welche nach Belieben beschwert werden kann. Auf ähnliche Weise wird auch in Nieder-Oesterreich die Maische ge-

presst, nur dass dort statt eines Seiles eiserne Reifen verwandt werden, von denen jeweils der obere um so viel kleiner als der untere ist, so dass er sich beim Setzen der Maische zwischen denselben eindrücken kann.

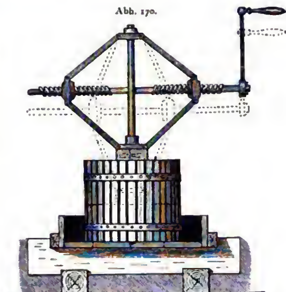
Abb. 169.



Rauschenbachsche Weinpresse.

Die modernen Pressen bestehen im Wesentlichen sämmtlich aus einem aus hölzernen Dauben hergestellten Presskorb, in welchen die Maische eingefüllt und dann durch die Pressvorrichtung zusammengedrückt wird, so dass der Most zwischen den Dauben hindurch sickert und durch den Abfluss des Pressbodens ablaufen kann. Eine sehr gute und vielfach verbreitete Presse ist die Rauschenbachsche Presse, welche in Abbildung 169 dargestellt ist. Es ist dies eine der sogenannten Schrauben- oder Spindelpressen, von welchen sehr viele Constructionen existiren. Bei anderen Pressen besteht der Druckapparat aus einem Kniehebel (Abb. 170), diese sind jedoch theurer und leisten nicht mehr, als die in jeder Hinsicht empfehlenswerthen Schraubenpressen. Auch hydraulische Weinpressen sind schon construirt worden, deren Aussehen durch Abbildung 171 veranschaulicht ist. Diese sind zwar empfindlich gegen sorglose Behandlung, aber ausserordentlich leistungsfähig.

Abb. 170.



Kniehebel-Presse.

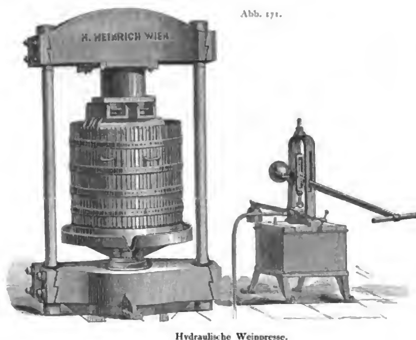
Bei der rationellen Weissweinbereitung gelangt also der Most allein in die Gährbottiche; dort, wo man die zu Maische zerquetschten weissen Trauben als solche, also ohne die Hülsen vom Moste zu trennen, vergähren lässt, wird im Allgemeinen nur ein minderwerthiges, oft herbes, wenig haltbares Product von wenig gutem Geschmacke und unschöner Farbe gewonnen.

Anders liegt die Sache beim Rothwein. Wie wir weiter vorne sahen, findet sich der rothe Farbstoff der blauen Traubenbeeren in den

Hülsen und es ist, damit eine genügende Menge davon in den Wein übergeht, eine länger andauernde Auslaugung dieser nothwendig; diese wird nun erreicht, wenn man Hülsen und die dem Rothweine seinen charakteristischen, relativ hohen Gerbstoffgehalt verleihenden Kerne durch eine gewisse Zeit mit der gährenden Maische in Berührung lässt.

Die Kämme müssen auch bei der Rothweinbereitung unbedingt schnellstens entfernt werden, denn gerade bei den blauen Trauben, die man nur eben vollreif erntet, sind die Kämme zur Zeit der Lese noch meist grün und vollsaftig, und es würden aus ihnen viele schlecht schmeckende, leicht lösliche Stoffe bei längerem Verbleiben in dem Moste von diesem extrahirt werden und dem

Abb. 171.



Hydraulische Weinpresse.

Weine einen sehr schlechten Geschmack, den namentlich in südlicheren Ländern vielfach anzutreffenden ordinären „Kammgeschmack“, verleihen. Es wird also bei der Rothweinbereitung nach Entfernung der Kämme im Gegensatz zur Weissweinbereitung die ganze Maische der Gährung überlassen; die Trennung der Flüssigkeit von den festen Bestandtheilen findet erst dann statt, wenn der grösste Theil des Mostes schon vergohren und eine hinlängliche Menge von Farbstoff in den werdenden Wein übergegangen ist.

(Schluss folgt.)

Die altägyptischen Kupferwerke am Sinai.

Kupfer- und Bronze-Geräthe reichen bekanntlich in vorgeschichtliche Zeiten zurück; da aber die einzelnen Völker zu sehr verschiedenen Zeitpunkten in geschichtliche Beleuchtung getreten sind, ist es doch vielleicht möglich, dass dasjenige Kupferwerk, dessen zuerst geschichtliche Erwähnung geschieht, überhaupt das älteste gewesen ist, von dem aus auch die noch in vorgeschichtlichem Culturzustande verharrenden Völker mit Metallwaaren versorgt wurden. Dieser Gedanke liegt wenigstens nahe bei Erwägung des Umstandes, dass die Kupferwerke am Sinai schon vor etwa 7000 Jahren (zur Zeit der dritten Dynastie) betrieben worden sind. Nachdem um ihren Besitz sogar mehrere Kriege geführt worden waren, wurden sie dennoch vor etwa 3000 Jahren aufgegeben, und es sind nur noch spärliche Reste von Erzen, Schlacken, Hütten, Häusern und Geräthen erhalten und, soweit angängig, gesammelt worden. Das ehrwürdige Alter derselben hat nun keinen geringeren als den berühmten Chemiker und Exminister Berthelot gereizt, im Interesse der Geschichte unsrer Culturentwickelung und insbesondere der Metallgewinnung jene Reste einer äusserst sorgfältigen Untersuchung zu unterwerfen, deren Ergebnisse er in *Comptes rendus* 1896, II. S. 365 bis 374 mittheilt. Da Berthelot die Kupferwerke, von denen das älteste im Wadi-Maghara, ein etwas später in Betrieb gesetztes zu Serabil-el-Khadem gelegen war, nicht selbst besucht hat, stützt er sich dabei auf die Angaben von de Morgan als Localforschers, welcher die untersuchten Stücke gesammelt hat; in mineralogischer Beziehung und vermuthlich besonders durch mikroskopische Arbeiten gewährte ihm ausserdem Lacroix Beistand.

Ueber die eigentlichen Bergbauverhältnisse, also die Gewinnung der Erze, erfahren wir allerdings nur wenig; die Erze wurden nicht etwa den protogenen und eruptiven Gesteinen des Sinai-Kerngebirges entnommen, sondern dem Sandsteingebiete am Golfe von Suez; sie kamen da zusammen mit Eisenerzen, nämlich Rotheisen und eisenhaltigem Sandsteine (wohl sandigem Brauneisensteine), vor. Gips soll sich dort auch finden, dagegen gar kein eigentlicher Kalkstein; zu Verhüttungszwecken wird man vermuthlich, da die gefundenen Schlacken kalkhaltig sind, Kalkstein von fern her zugeführt haben, wodurch sich auch die Gegenwart eines Kalksteinstückes in der von dort mitgebrachten Sammlung erklärt. Angegeben wird, dass noch Gallerien, also Stollen oder Strecken erhalten sind, doch scheint

erheblicher Tiefbau nicht umgegangen zu sein, und schon die Natur der verhütteten Erze, unter denen alle Sulfide sowie gediegenes oder oxydirtes Kupfer vermisst werden, spricht für ein nur oberflächliches Zusammenkratzen. Die Erze dürften, ihrer Natur nach zu urtheilen, schwerlich in bedeutenden Massen aufgetreten sein, der Ausbeutung noch hinderlicher muss aber ihre, an den aufgefundenen Proben festgestellte Metallarmuth gewesen sein. Denn es wird überraschen, an erster Stelle unter den Erzen den Türkis, den bekannten, sich wesentlich als wasserhaltiges Thonerdephosphat darstellenden Schmuckstein, angeführt zu finden; derselbe wurde daselbst zum Theil isolirt, zum Theil in Flöckchen im eisenhaltigen Sandsteine eingesprengt angetroffen und er enthält nach einer Analyse von Frenzel 3,32 pCt. Kupferoxyd. Warum ihn Berthelot nun gleich zu einem Kupfererze stempelt, ist nicht ersichtlich; vermuthlich wird man ihn doch wohl nur als Schmuckstein verwerthet haben. Danach bleiben als eigentliche Erze nur die mit Kupfersalzen, nämlich Carbonat und Hydrosilicat (Chrysokoll oder Kieselkupfer), in sehr bescheidenem Maasse ausgestatteten Sandsteine; in ihnen bilden die genannten Kupferverbindungen dünne Zwischenlagen und kleine Knoten; das Kieselkupfer scheint etwas massiger aufzutreten als das Kupfercarbonat (Malachit); von letzterem ist dort, wo es, wie bei Serabil-el-Khadem, auch im Eisensandstein auftritt, seine spätere Bildung als diejenige des Hämatit und des Sandsteins überhaupt erkennbar. Die grosse Erzarmuth hat jedenfalls sehr umfangreiche und weitgehende Aufbereitungsarbeiten nöthig gemacht, mit denen damals Sklaven und Gefangene belastet wurden. Von anderen Materialien wurden daselbst noch gefunden: Hämatit in grossen Stücken und von der Art, wie er zu ägyptischen Grabstatuetten verwandt wurde, ausserdem aber auch faserig und Adern im Sandsteine erfüllend, Pyrolusit in Krystallen, Sandstein von verschiedener Beschaffenheit, einige Kalksteinstückchen und Reste von Brennholz. Da auch zu jener Zeit der Sinai nicht bewaldet gewesen sein wird, musste der Brennstoff für die Oefen wahrscheinlich von weit her zur Stelle gebracht werden.

Verschmolzen wurden die Erze in aus Sandsteinen aufgebauten Oefen und in Tiegeln, welche aus Quarzsand und Thon hergestellt waren. Schlacken, sowohl dunkle und schwere, als auch helle und leichte, sowie Glasschäume von unterschiedlicher Art zeugen von schwerfälligem und unvollkommenem Ofengange; das Fehlen von Rohsteinstücken zwischen ihnen weist ebenfalls darauf hin, dass keine Sulfide verhüttet wurden. Indem von der eingehenden Schilderung des Befundes sowohl dieser Reste als auch einiger innerhalb der Ruinen von Arbeiterwohnungen daselbst aufgefundenen Hüttenerzeugnisse abgesehen sei, möge von letzteren nur eines Fragmentes gedacht werden, weil Berthelot dasselbe als zu einem bergmännischen Gezähe zugehörig deutet, nämlich als Bruchstück eines dem Bergeisen entsprechenden Werkzeuges. Das Stück ist noch 37 mm lang, 16 mm breit und seine in dem Haupttheile 10 mm betragende Dicke verjüngt sich nach dem Ende zu, wo nach Berthelots Meinung eine Schrämmkante war, nach und nach bis zu 3 mm; es besteht aus wenig regelmässigem, in sicherlich grober Form erhaltenem Kupferguss; Zinn ist im Kupfer nicht nachweisbar enthalten, dagegen reichlich Arsen, dessen Gegenwart das Kupfer gehärtet hat. Die Herkunft des Arsens und die Methode seiner Einführung in die Legirung bleiben aber ganz im Dunkeln, denn weder in den dortigen Erzen, noch in den sie begleitenden Gesteinen ist Arsenik nachzuweisen. Von den anderen daselbst gefundenen Werkzeugfragmenten enthält eine Nähnadel ein wenig Arsen und eine Spur von Antimon, aber gar kein Zinn, ein sehr hartes Stück eines Stichels aber besteht aus einer arsenfreien, an Zinn sehr armen Bronze. O. L. [5056]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es war bitterkalt. Draussen im Garten vor meinem Fenster schüttelten sich die Spatzen vor Frost und man sah den sonst so frechen Gesellen an, dass sie Nahrungssorgen hatten. Auf der Strasse bewegten sich knarrend die hochgethürmten Eisfuhren mit ihrer weithin schimmernden bläulichen Last. Die Fussgänger gingen eiligeren Schrittes als gewöhnlich, mit hochgeschlagenen Mantelkragen, und mancher von ihnen schauerte mitunter vor Kälte.

Aber das Alles konnte mir wenig anhaben, obschon ich sonst zu den erbittertsten Feinden des Winters gehöre. Ich befand mich bei meiner Arbeit im behaglich geheizten Raume und brauchte nicht zu frieren. Die Wärme meines Zimmers wirkte sogar durch die Fensterscheiben durch nach aussen und brachte Schnee und Eis zum Schmelzen, welche sich während der Nacht am Rahmen des Fensters angesetzt hatten. Tropfen um Tropfen, mit leisem, rythmischem Klange, fiel das Schmelzwasser von den vorspringenden Rahmen herab. Bald bildeten sich kleine freihängende Eiszapfen, die nun dem Schmelzwasser seine Wege wiesen. An ihnen entlang sickerte es langsam hinab. Aber so bald das Wasser der Berührung mit den warmen Fensterscheiben entzogen war, machte sich der Einfluss der grimmigen Kälte wieder geltend. Die wenigsten Tropfen fielen ab, die meisten erstarrten am Ende des Eiszapfens selbst wieder zu Eis, und selbst die wenigen, welche Zeit fanden, sich loszulösen, froren nach ihrem Fall auf dem Fensterbrett. So kam es, dass ich besser und rascher, als wir es sonst gewohnt sind, die Bildung von Eis-Stalactiten und Stalagmiten beobachten konnte, während ich behaglich an meinem Fenster sass. Mit unglaublicher Schnelligkeit ging der Process vor sich, und namentlich ein Eiszapfen überholte alle anderen an Schnelligkeit und Schönheit

der Entwickelung. Er wurde mein erklärter Liebling, und in weniger als einer Stunde sah ich die abwärtswachsende Säule des hängenden Zapfens mit der emporstrebenden des unter ihm sich bildenden Stalagmiten sich vereinigen. Nun wuchsen die beiden zusammen nur noch an Umfang. Wer weiss, was aus der prächtigen Krystallsäule, die der Frost mir als Schaustück vors Fenster gestellt hatte, noch hätte werden können, wenn nicht ein vorzeitiges Verhängniss sie ereilt hätte. Doch ich will meiner kleinen Geschichte nicht vorgreifen.

Es ist nicht oft, dass wir die Bildung der Eiszapfen beobachten können, denn die meisten von ihnen sind Kinder der Nacht. Wenn sie nicht gerade an tropfenden Brunnenröhren und Wasserleitungen sich bilden — und dann werden sie selten schön —, so entstehen sie über Nacht an Dachrinnen und Traufen, wo noch Tags zuvor keine Spur von ihnen zu sehen war. An sonnigen frostigen Morgen sind sie plötzlich da und funkeln wie Juwelen, bis sie dem eintretenden Thau zum Opfer fallen. Es ist, als wollte der Winter nicht verrathen, wie er seinen glitzernden Schmuck herstellt, als arbeite er heimlich in der Stille der Nacht, um den Menschen zu zeigen, dass auch er in seiner Weise sich schön machen kann. Und doch ist der Grund, weshalb die Eiszapfen sich meist in der Nacht bilden, leicht einzusehen.

Bei uns sieht man selten Eiszapfen im December oder Januar. Wenn der Winter schon zur Neige geht, in den letzten Tagen des Februar und im März, dann erst werden sie häufige Gäste. Dann sind die Tage schon länger, die Sonne scheint wieder mit einiger Kraft auf die vereisten Dächer unsrer Häuser. Das Eis schmilzt, aber das Schmelzwasser sickert nur langsam durch all die Fugen und Unebenheiten der schiefen Ebene. Wenn es nun gar ein Stroh- oder Schilfdach ist, auf dem sich dieser Vorgang abspielt, so saugt sich dasselbe voll mit einer gewaltigen Wassermenge, welche nur sehr langsam unten abtropft. Inzwischen aber ist es wieder Nacht geworden. Die thauende Thätigkeit der Sonne hört auf, und der Frost tritt wieder in sein Recht. So friert denn das aus dem erwärmten Dach langsam heraussickernde Wasser und bildet die Eiszapfen, die uns am Morgen begrüssen, nirgends schöner als gerade an den Strohdächern unsrer Bauernhäuser. Krystallklar und glänzend schillern sie in den ersten Strahlen der aufgehenden Sonne, die sie erglänzen macht, um sie alsdann zu vernichten.

Von diesen schönen Eiszapfen sehr verschieden sind die trüben und höckrigen Gebilde, welche wir an tropfenden Brunnenröhren entstehen sehen. Weshalb sind nicht auch sie krystallklar und regelmässig gestaltet? Sie sind eben aus Wasser entstanden, welches, wenn es auch besser schmecken mag, als das Tropfwasser von Dächern, doch lange nicht so rein ist. Das Wasser der Dachtraufe ist atmosphärischen Ursprungs, es ist destillirtes Wasser, welches keinerlei Mineralstoffe in Lösung enthält. Die Luftgase, die in ihm gelöst sind, vor allem Sauerstoff und Argon, entweichen nur theilweise beim Frieren und haben meist Zeit, das Weite zu suchen, ehe sie als Blasen eingeschlossen werden. Wo dies dennoch der Fall ist, da tragen die grossen schillernden Blasen eher zum Glanze des Gebildes bei, als dass sie ihn beeinträchtigen. Ganz anders mit dem Brunnenwasser; dieses enthält, als Hauptursache seiner „Härte", beträchtliche Mengen von doppeltkohlensaurem Kalk in Lösung. Nun scheidet aber frierendes Wasser, ehe es fest wird, fast die Gesammtmenge der in ihm gelösten festen Stoffe aus. Kann man doch auf diese Weise Salz aus Meereswasser gewinnen, indem man das Wasser desselben fortfrieren lässt. Weiss doch auch jeder Seemann, dass die auf dem Meere treibenden Eisschollen beim Schmelzen süsses Wasser geben. So wird auch der doppeltkohlensaure Kalk des Brunnenwassers vor dem Frieren ausgeschieden. Derselbe ist aber ein Salz, welches als solches in festem Zustande nicht bestehen kann, sondern seinerseits wieder in unlöslichen einfachsauren Kalk und freie, gasförmige Kohlensäure zerfällt. Beide werden im gefrierenden Brunnenwasser abgeschieden, so kommt es, dass die Eiszapfen an Brunnenröhren getrübt sind von eingeschlossenen Kohlensäurebläschen und Kalkkrystallen, welche die Zapfen überall in mikroskopischer Feinheit durchsetzen und ihre Durchsichtigkeit und damit auch ihren Glanz zerstören.

Aber auch der durchsichtige Dachzapfen ist keineswegs so homogen in seinem Gefüge, wie man glauben sollte. Das kann man sehen, wenn es sich so fügt, dass Eiszapfen nicht wenige Stunden nach ihrer Entstehung auch schon wieder vergehen, sondern Tage und Wochen an dem Orte ihrer Bildung hängen bleiben. Dann werden sie trüber und trüber, und wenn wir sie dann betrachten, so finden wir, dass ihre Trübung auf einem Mattwerden der Oberfläche beruht, gerade so wie mattgeschliffenes Glas seine Durchsichtigkeit verliert. Aber das tritt nur bei trockenem Frostwetter ein. Wenn ein Eiszapfen schmilzt, so bleibt seine Oberfläche klar bis zum letzten Augenblick, weil das Schmelzwasser dieselbe überzieht und in alle Risse und Fugen eindringt. Bei trockenem Frostwetter wird ein Eiszapfen auch immer kleiner, aber durch Verdampfung. Die matte Oberfläche, die dabei entsteht, ist nicht regellos gestaltet. Es ist vielmehr die innere und vorher unsichtbare Krystallstructur des Eises, die sich in ihr enthüllt. Der ganze Eiszapfen besteht aus in einander gefügten, wohlgebildeten Eisnadeln, welche alle von einer gemeinsamen Mittellinie entspringen. Wenn wir einen Eiszapfen durchbrechen, so können wir nicht selten diese Ursprungsstelle der Krystalle als feinen weissen Punkt auf der Bruchfläche, genau in der Mitte derselben angedeutet sehen. Im hängenden, frierenden Wassertropfen scheidet sich der erste Krystallansatz an der Oberseite des Tropfens ab, da, wo er das feste Eis berührt. Würde der Krystallisationsprocess nun ungestört weiter gehen, so würden von dem Mittelpunkte dieses Strahlenkranzes nach allen Richtungen hin weitere Nadeln sich ansetzen. Aber ehe dieses geschieht, fliesst schon neues Schmelzwasser dem Tropfen zu, ein neuer horizontaler Strahlenkranz muss gebildet werden, und so geht das fort, bis schliesslich der ganze Eiszapfen nur aus horizontal um eine gemeinsame Mittellinie angeordneten Krystallnadeln besteht. Das ist die Structur nicht blos der Eiszapfen, sondern aller Stalactiten, wie man es an Kalkgebilden dieser Art schon mit blossem Auge deutlich sehen kann. Wenn nun die Oberfläche eines Eiszapfens durch Verdunstung die glatte Hülle verliert, die das herabfliessende Wasser bei der Bildung des Zapfens zu Stande gebracht hatte, dann treten all die Endflächen der in dem Zapfen enthaltenen Krystalle zu Tage und lassen die Oberfläche matt erscheinen.

Es ist erstaunlich, welche Festigkeit durch die blosse Adhäsion der in dem Eiszapfen enthaltenen, regelmässig gruppirten Krystalle zu Stande kommt. An einem Viaduct in der Schweiz habe ich einmal Eiszapfen beobachtet, die wohl an 10 Meter lang waren und schwer an ihrem eigenen Gewicht zu tragen hatten. In Canada pflegen

die Häuser auch in den grossen Städten vollständig zu vereisen. Sie sind mit gewaltigen Eisgardinen verhängt, welche in phantastischen Formen und oft ganz frei von jedem Vorsprung des Hauses herabhängen. Diese Gardinen sind aus Eiszapfen entstanden, welche seitlich mit einander verwachsen sind. Der frühe Eintritt des Winters in Canada, verbunden mit seiner verhältnissmässig südlichen Lage, bewirkt es, dass dort die Eiszapfenbildung beim Beginn des Winters reichlich erfolgt, indem die am Tage noch mächtige Sonne zum Theil noch die Wirkungen der immer kräftiger auftretenden Nachtfröste aufhebt. So reiht sich Zapfen an Zapfen, bis schliesslich das ganze Haus im Eise starrt, sehr zur Freude der Einwohner, denen die dicke Eisdecke einen gewissen Schutz gegen das Eindringen der immer grimmiger werdenden Kälte in die wohlgeheizten Häuser gewährt.

An alle diese schönen Dinge dachte ich, während ich meinen mir liebgewordenen, unter meinen Augen entstandenen Eiszapfen an meinem Fenster betrachtete. Ich träumte die hübschesten Dinge für die nächste Zukunft. Vielleicht würden noch einige andere Eissäulen liebenswürdig genug sein, sich an meinem Fenster aufzustellen. Da der Frost anhalten zu wollen schien, so würden sie vielleicht mit einander verwachsen. In einigen Tagen konnte die schönste canadische Eisgardine fertig sein. Meine Aussicht auf die hungrigen Spatzen im Garten würde dadurch allerdings leiden, aber die blieben mir ja wohl auch für später, und eine Eisgardine hat schliesslich doch auch nicht Jedermann. Ich war schon ganz stolz darauf . . . .

Als ich so weit gediehen war in meinen Zukunftsplänen, trat ein Freund zu mir ins Zimmer. Er war zum Ausgehen gerüstet, hatte einen dicken Rock an und in der Hand einen Spazierstock mit elfenbeinerner Krücke. Er wollte mich zum Spazierengehen abholen, und ich war gerne bereit, ihn zu begleiten. Als wir draussen an meinem Fenster vorbeigingen, machte ich ihn auf meinen schönen Eiszapfen aufmerksam. „Ein sehr schöner Eiszapfen, in der That,“ sagte mein Freund und, ehe ich mich dessen versah, hatte er die Krücke seines Stockes in den Eiszapfen gehakt und ihn heruntergerissen. Klirrend fiel der Zapfen auf das steinerne Fenstergesims und brach in Stücke. Mit meinen Hoffnungen auf eine canadische Eisgardine ist es vorbei. Witt. [5067]

* * *

Einzehige (statt zweizehige) Schweine kommen nicht selten vor, wurden schon von Aristoteles erwähnt und zeigen eine starke Tendenz, ihre Abnormität zu vererben. Professor Wasilescu an der thierärztlichen Schule von Bukarest hat in neuerer Zeit von einem einzehigen männlichen Schwein im Verlaufe weniger Jahre 54 Nachkommen erzielt, unter denen 39 Einzeher und 15 Zweizeher waren. Die Abnormität ist nunmehr in zehn Generationen hervorgetreten und scheint ziemlich constant zu sein, so dass, wenn sie den Inhabern irgend einen Vortheil im Kampfe ums Dasein böte, die Entstehung einer Einhufer-Rasse unter den Schweinen eben so wahrscheinlich wäre, wie bei den Pferden. Sie ist dem Individuum aber eher nachtheilig, da der Spaltfuss für die Bewegung auf sumpfigem Terrain, dem natürlichen Aufenthalt dieser Thiere, günstiger ist, ein weniger leichtes Einsinken und Hemmen verbürgt, als der einfache Huf. E. K. [5007]

* * *

„Entfleckung“ von Diamanten. Der Werth der Diamanten, mögen dieselben aus Brasilien oder aus Südafrika stammen, wird zumeist dadurch gemindert, dass dieselben Einschlüsse von beliebiger Form enthalten. Solche Einschlüsse können von sehr verschiedener Natur sein, jedoch sind die meisten schwarz, und man bezeichnet die durch deren Ueberzahl zu Schmuckzwecken untauglichen Stücke von Fettglanz als schwarze Diamanten oder „Carbonat der Steinschleifer“. Nach Angabe der mineralogischen Lehrbücher werden diese Flecken von nicht krystallisirtem Kohlenstoff gebildet (in südafrikanischen jedoch nach Cohen von Eisenoxyd), und schon der Juwelier Maillard in Paris soll vor 200 Jahren gezeigt haben, dass sie durch Glühen des Diamanten unter Luftabschluss zu zerstören sind. Dass dieselben in der That von einem Kohlenstoff gebildet werden, welcher in seiner Ausbildung vom Diamant abweicht, glaubt Henri Moissan jetzt *(Comptes rendus*, 27. VII. 1896) nachgewiesen zu haben; zugleich giebt er aber eine Methode der „Entfleckung“ an, welche jener erwähnten gerade entgegengesetzt ist. Er zerschlug einen schwarzen Diamant von 2,2365 g Gewicht, welcher noch einige durchsichtige Stellen zeigte, mit dem Hammer auf dem Amboss (in Leinwandumhüllung) in Splitter und zerrieb diese bis zu einem feinen grauschwarzen Staub, dessen Theilchen, wie die mikroskopische Betrachtung lehrte, noch zahlreiche Flecken („crapauds“) enthielten. Von diesem Pulver wurde etwa 1 cgr in einer Verbrennungsröhre, durch welche ein Sauerstoffstrom geleitet wurde, eine halbe Stunde lang einer Temperatur ausgesetzt, welche 200° weniger betrug als die Entzündungstemperatur des Diamanten. Wie man durch Prüfung des aus der Röhre entweichenden Sauerstoffs mittelst Barytwasser nachweisen kann, findet eine geringe Bildung von Kohlensäure statt, die aber bald wieder nachlässt. Nach dem Erkalten hat der Diamant seine graue Farbe verloren, ist weiss geworden und lässt unter dem Mikroskop keine Flecken mehr erkennen; die schwarze im Diamanten enthaltene Substanz ist eben im Sauerstoff zu Kohlensäure verbrannt worden, und demnach amorpher Kohlenstoff. — Der Versuch gelingt jedoch nur mit zu ganz feinem Pulver zerriebenen Diamanten, an Diamantsplittern trat keine Entfärbung ein, doch meint Moissan, dass auch an diesen die Ausbleichung vielleicht herbeizuführen sein werde durch Anwendung von comprimirtem Sauerstoff. O. L. [5065]

* * *

Ein wunderbarer Diamant.*) In der Beilage Nr. 265 der *Münchener Allgem. Zeitg.* vom 14. November 1896 berichtet ein Herr —ff— von einem schwarzen Diamanten im Gewichte von etwas über 2 g, der nach dem Pulverisiren unter dem Mikroskop „die Ueberreste zahlreicher Kröten“ enthielt. „Man erhitzte dann ungefähr 1 cg von dem Pulver in einer Bohêmeschen Glasröhre, durch die man Sauerstoff leitete,“ erhielt dabei etwas Kohlensäure (durch Barytwasser nachgewiesen), und als die Masse erkaltet war, „zeigte sich unter dem Mikroskop kein Rest mehr von Krötenbestandtheilen.“

Schnurrig, nicht wahr? Ein Diamant von nur 2 g mit

*) Wir bringen diese Notiz im directen Anschluss an die vorhergehende, die über den gleichen Gegenstand rein sachlich referirte, um unsren Lesern wieder einmal zu zeigen, welcher Verunstaltung wissenschaftliche Nachrichten in der Tagespresse ausgesetzt sind.

Die Redaction.

den Ueberresten zahlreicher Kröten! Zu welcher Species mögen die wohl gehört haben? Ein Blick in das französische Original, das der Herr —ff— für die deutschen Leser übersetzt hat, liefert die Erklärung. Es heisst nämlich in dem Sitzungsberichte der Pariser Akademie vom 27. Juli 1896 (Tome 123 pag. 210—211), das Pulver des schwarzen Diamanten „est formée de fragments renfermant de nombreux crapauds,“ und später: „on ne retrouve plus de crapauds.“ Also doch Kröten? Nein: so wenig wie ein „tube de verre de Bohême“ eine Bohêmesche Glasröhre ist, so wenig sind die „crapauds“ Kröten, sondern einfach Einschlüsse. Es ist ja richtig, dass in den französischen Wörterbüchern, selbst im grossen Sachs, diese Bedeutung des Wortes crapaud nicht angegeben wird, aber im Littré heisst es: „terme de minéralogie. Pierre grossière qui se trouve dans un bloc de marbre“, und ich gehe wohl nicht fehl, wenn ich glaube, man hat dabei von Hause aus an die Kröten gedacht, die sich in Steinen gefunden haben sollen. Jedenfalls kann der Uebersetzer diese Lücke kaum als eine Entschuldigung für sich gelten lassen, und auch die Redaction der *Allgem. Zeitg.* hätte den Passus beanstanden sollen.

Man glaube aber ja nicht, solche Sünden seien vereinzelt. Im Gegentheil, wer in unsren politischen Zeitungen die Rubriken Technik, oder Wissenschaft und Kunst, oder Vermischtes aufmerksam und kritisch mustert, der findet gar viele Monita. Neulich las ich in einer grossen Berliner Zeitung in einer Zuschrift aus Paris die Ausdrücke Silberazotat und Sodacarbonat; sie sind ja nicht geradezu falsch, aber sie zeigen nur, dass der Correspondent aus Paris mit der Chemie auf gespanntem Fusse lebt. Und die *Münchener Allgem. Zeitg.* brachte vor Kurzem die grosse Rede von Lister zur Kenntniss des deutschen Publikums. Gewiss sehr dankenswerth, aber die Uebersetzung war schlecht; wer ahnt beispielsweise, dass unterhäutig = subcutan sein soll, und wie darf man catgut mit Katzendarm übersetzen?

Die Nutzanwendung für die politischen Blätter wäre meiner Ansicht nach — und ich rede hier durchaus nicht pro domo — die: gewinnt für Alles, was ihr dem Publikum an geistiger Speise vorsetzen wollt, tüchtige Köche, aber bezahlt sie auch ordentlich und gebt den Pfuschern den Laufpass! M. [5066]

* * *

Festungsachat. In einem Aufsatze in Band 48, Heft II der *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* über ein massenhaftes Vorkommen von Achat im Porphyr bei Neukirch im Kreise Schönau in Niederschlesien giebt Herr Dr. Müller, Charlottenburg, eine geistreiche Erklärung für die Entstehung von Porphyrkugeln, die in ihrem Inneren mit Achat in der als „Festungsachat“ bezeichneten Modification erfüllt sind. Bei dem Bau der neuen Eisenbahn von Goldberg durch das Katzbachthal nach Metzdorf ist eine kleine Porphyrkuppe bei Neukirch angeschnitten, die in ihrem Kern aus unzersetztem Felsitporphyr besteht und in ihrer obersten Lage einem groben Conglomerate gleicht, indem in einer erdigen Grundmasse Porphyrkugeln von Haselnuss- bis über Kopfgrösse dichtgepackt neben einander liegen. Diese durch Verwitterung des anstehenden Gesteins entstandenen Kugeln bestehen in ihrem äusseren Theile aus verkieseltem Porphyr und sind in ihrem Inneren ausgefüllt von Achatsubstanz, die nach aussen hin eine sternförmige Begrenzung zeigt und im Inneren entweder eine traubig-nierige Oberfläche besitzt, oder mit Quarzkrystallen in verschiedenen Färbungsmodificationen erfüllt ist. Da in den tieferen Theilen des Aufschlusses derartige achaterfüllte Kugeln fehlen, so muss nothwendig die Bildung dieser Minerale in einer späteren Zeit erfolgt sein. Die Schwierigkeit liegt nun darin, die sternförmige Gestalt der Hohlräume zu erklären. Müller versucht dies in folgender Weise: In dem Porphyrgesteine haben sich bei der Abkühlung gewisse Erstarrungscentren gebildet, um welche herum das Gestein durch geringfügige Modificationen eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen die Verwitterung besitzt. Bei der Zersetzung des Gesteins blieben diese Partien als grössere oder kleinere Kugeln übrig, während das dazwischen liegende Gestein zu Grus verwitterte und fortgeführt wurde. Auf diese Weise entstand eine Packung von Kugeln, und die dazwischen befindlichen Hohlräume besitzen jene sternförmige Gestalt, die wir heute in der äusseren Form der Achateinschlüsse widergespiegelt finden. Hand in Hand mit der Verwitterung und der Fortführung der erdigen Zersetzungsproducte geht nun gleichzeitig eine Infiltration durch die bei der Verwitterung in lösliche Form übergegangene Kieselsäure. Von den einzelnen Begrenzungsflächen der Hohlräume aus wird die Kieselsäure in diese hineingeführt und lagert sich in äusserst dünnen Schichten parallel den Grenzen dieser Hohlräume ab. Ausserdem aber findet von diesen Hohlräumen aus noch eine weitere Infiltration von Kieselsäure in die angrenzenden Porphyrkugeln statt, und es werden dieselben dadurch in gewissen, um die ursprünglichen Hohlräume herum, kugelförmig gelagerten Partien gleichfalls verkieselt. Nach Beendigung dieses Vorganges findet nun eine weitergehende Zerstörung des Gesteins durch Verwitterung statt, und es werden von den primären Porphyrkugeln alle diejenigen Theile in erdige Massen umgewandelt, die dieser Verkieselung nicht unterworfen gewesen sind, während als Rückstand eine zweite Generation von Kugeln bleibt, die nun um die Achatausfüllung herum angeordnet ist. Jede neu entstandene Kugel entspricht also in ihrem Kerne einem Hohlraume zwischen den primären Kugeln. Die Stellen, an denen jene primären Kugeln zusammenstossen, markiren sich auf den secundär entstandenen durch Wülste, die in Form von grössten Kugelkreisen über ihre Oberfläche hin verlaufen.

Wenn auch zugestanden werden muss, dass dieser Erklärungsversuch immer noch einige Schwierigkeiten offen lässt, dass vor allen Dingen die vollständige Fortführung der im ersten Stadium der Verwitterung entstandenen erdigen Massen zwischen den primären Kugeln nicht ganz leicht zu erklären ist, so müssen wir doch in dieser hier entwickelten Anschauung einen Fortschritt in der Kenntniss über die Ursachen der Entstehung der so seltsam gestalteten sternförmigen Festungsachate begrüssen. K. [5040]

* * *

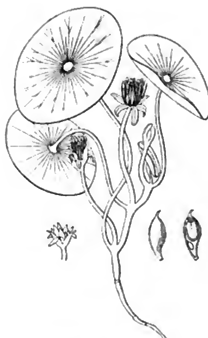
Schutzlaute der Skorpione und Spinnen. Dass es neben den Schutzfarben und Schutzzeichnungen der Thiere auch warnende Töne giebt, welche Thiere vernehmen lassen, um andere von ihrer Berührung abzuschrecken, hat man bei Besprechung der Klapperschlangen öfter geäussert. In *Natural Science* vom Juli 1896 weist Herr R. J. Pocock darauf hin, dass die Zirp-Organe der indischen und afrikanischen Skorpione und Argus-Spinnen jedenfalls einen ähnlichen schützenden Charakter haben müssen. Da diese Organe bei beiden Geschlechtern gleich gut entwickelt seien und bei den Jungen, lange bevor sie ihre geschlechtliche Reife erreichen, erscheinen,

so schwinde jeder Grund, anzunehmen, dass sie zu den Sexualcharakteren gehören könnten und wie der Paarungsruf der Kuckucke und anderer Vögel, oder wie das Zirpen der Grillen dazu bestimmt seien, das eine Geschlecht von der Nähe und dem Aufenthalt des anderen zu benachrichtigen. Wären sie dazu da, so müsste man erstens erwarten, sie ausschliesslich auf das eine Geschlecht beschränkt zu finden oder dass sie wenigstens bei dem einen stärker entwickelt wären als bei dem anderen, und zweitens, dass sie kurz vorher oder gleichzeitig mit dem Reifezustand in Erscheinung träten. Gegenüber der Meinung vieler Autoritäten, dass das Vorhandensein eines Schallerzeugungs-Werkzeuges mit Nothwendigkeit das Dasein eines Gehörapparates bei demselben Individuum erfordere, behauptet Pocock, es sei weder bei Skorpionen, noch bei diesen grossen Spinnen auch nur die Spur eines Beweises erbracht, dass sie die Töne hören können, welche sie mit ihren eigenen Stridulationswerkzeugen hervorbringen. Alle wahrscheinlichen Schlüsse zielen vielmehr dahin, zu zeigen, dass bei diesen Arachniden-Gruppen das Schallorgan in Thätigkeit gesetzt wird, wenn sein Eigenthümer unter den Einfluss von Aufregung oder Furcht geräth, genau wie das bei der Rassel der Klapperschlange der Fall ist. Gleich ihr sind sowohl diese Spinnen wie die Skorpione mit stark entwickelten Giftdrüsen versehen, und es ist eine in der Naturgeschichte wohl bekannte Thatsache, dass so begabte Thiere häufig durch grelle und glänzende Farben auffällig erscheinen, um nicht durch Missverständniss und Verwechselung mit harmlosen und essbaren Arten von Raubthieren verzehrt zu werden. Die Natur, welche sie für Erhaltungszwecke mit ihrer Giftblase versehen hat, scheint zu demselben Ende die Klapperschlangen, grossen Spinnen und Skorpione mit einem Tonapparate begabt zu haben, der, wenn er in Thätigkeit gesetzt wird, als Warnungssignal für naseweise Angreifer dient und ihnen räth, sich in Acht zu nehmen. Der Anschein der Widersinnigkeit, dass ein Raubthier vor seiner Annäherung warnen sollte, ist trügerisch, denn nicht die Beutethiere, sondern etwaige Angreifer werden benachrichtigt, das betreffende Thier nicht für harmlos zu halten. E. K. [4801]

* * *

Eine diluviale Nymphäacee. (Mit einer Abbildung.) Die Thierwelt, die unser Vaterland während der als „Diluvium" bezeichneten Eiszeit und vor allem während der zwischen den einzelnen Eiszeiten liegenden Interglacialzeiten bevölkerte, weist eine ganze Reihe von Geschöpfen auf, die entweder schon vor dem Ende der Eiszeit oder in der seitdem verstrichenen Zeit vollständig ausgestorben sind (Riesenhirsch, wollhaariges Nashorn, Mammut, Höhlenbär, Höhlenhyäne und andere). Es lag aus diesem Grunde die Vermuthung nahe, dass auch die gleichzeitig lebenden Pflanzen analoge Erscheinungen darbieten würden, und in der That schien es bis vor Kurzem als gehörten wenigstens zwei häufige und weitverbreitete Pflanzen der Interglacialzeiten der Vergangenheit an, als wären sie nicht mehr durch lebende Glieder derselben Art auf der Erde vertreten. Wir haben in Nr. 371 von der einen Art *(Stratiotes aloides L.)* berichtet und gesehen, dass dieselbe durch eine besondere Verkettung von Umständen bislang nicht identificirt werden konnte, aber nunmehr als eine weitverbreitete Pflanze erkannt ist. Aehnliche mannigfaltige Schicksale wie die Samen der Wasseraloe haben diejenigen einer anderen Pflanze gehabt, die im Tertiär und im Diluvium an zahlreichen Orten Europas aufgefunden worden ist. In den interglacialen Torfmooren von Bornholt, Lauenburg a. E., Fahrenkrug und Klinge, in dem Kalklager von Belzig, in Diluvialsanden bei Kopenhagen und im oberen Dnieprgebiete in Russland, sowie schliesslich in einer Reihe jüngerer Tertiärablagerungen finden sich kleine eiförmige Samen mit sehr harter Schale und einem kleinen Deckelchen oder, nach dem Abfallen desselben, einer Oeffnung. Sehr früh schon war erkannt worden, dass diese Samen in den Verwandtschaftskreis der Nymphäaceen gehören mussten, denen unsre Wasserrosen angehören; doch gelang es zunächst nicht, sie mit einer heutigen Gattung in Vergleich zu setzen, und sie erhielt daher einen eigenen Gattungsnamen und wurde sodann von den verschiedenen Fundorten verschieden bezeichnet, als Holopleura und Cratopleura. Da machten Wittmack und Weberbauer die Beobachtung, dass diese Samen eine ausserordentliche Verwandtschaft mit denjenigen der lebenden Gattung Brasenia besässen. Es ist dies eine Pflanze aus der den Nymphäaceen äusserst nahestehenden Familie der Cabombeen, und unsre Samen erhielten deshalb den Namen Brasenia Victoria. In jüngster Zeit nun hat der verdiente schwedische Paläontologe G. Andersson in einer ausführlichen Arbeit dargelegt, dass die fossilen Samen von allen genannten Fundorten keinerlei so tiefgehende Unterschiede besitzen, dass man dieselben nicht als Abweichung einer und derselben Art auffassen könnte, und er führte ferner den Nachweis, dass alle diese Unterschiede der Grösse und Structur sich bei den Samen der lebenden *Brasenia purpurea* wiederfinden, und dass diese es ist, der auch die fossilen Formen sowohl aus dem Tertiär als auch aus dem Diluvium beizuzählen sind. *Brasenia purpurea* lebt heute in Europa nirgends mehr, und es giebt keinen Fundort für ihre Samen mit primärer Lagerstätte, der ein unzweifelhaft postglaciales Alter besitzt, d. h. nach dem definitiven Schlusse der

Abb. 172.



Brasenia purpurea.

letzten Eiszeit entstanden ist. Um so grösser aber ist ihre Verbreitung in den ausserhalb Europas liegenden Ländern. In Afrika lebt sie an der Westküste in Angola, in Amerika ist sie gemein in den Vereinigten Staaten und im südlichen Canada, in Asien tritt sie in Ostindien und Japan zahlreich auf und nur in Australien ist sie auf einige Punkte in der Nähe der australischen Alpen in dem subtropischen Theile des Landes beschränkt. Da diese Pflanze bereits im Tertiär auftritt, so besitzt sie ein ausserordentlich hohes geologisches Alter, und auch während der Diluvialzeit scheint ihre Verbreitung in Europa eine sehr beträchtliche gewesen zu sein. Ihren jüngsten Spuren begegnen wir in denjenigen Ablagerungen, die zwischen der zweiten und dritten Eiszeit liegen, während sie in allen späteren fehlt. Es ist also anzunehmen, dass die letzte Eiszeit es war, die ihr vollständiges Erlöschen in Europa veranlasste. Wir geben vorstehend eine Abbildung der lebenden Pflanze, die der Abhandlung von Andersson entnommen ist. K. KEILHACK. [5050]

BÜCHERSCHAU.

König, Helmuth. *Dauer des Sonnenscheins in Europa.* Eine meteorologische Studie. Mit 1 Karte u. 1 Taf. No. VI u. VII. (Nova Acta. Abh. d. Kaiserl. Leop.-Carol. Deutsch. Akademie d. Naturforscher. Bd. LXVII, No. 3.) 4°. (85 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 6 M.

In den letzten Jahren sind in allen Theilen der Erde Sonnenscheinautographen aufgestellt, welche die ununterbrochene Verfolgung des Sonnenscheins ermöglichen. Eine zusammenfassende Arbeit über die Sonnenscheindauer auf grössere Gebiete liegt (ausser von den britischen Inseln) nicht vor.*) Herrn König ist es daher zu grossem Verdienste anzurechnen, dass er das zerstreute, vielfach nicht veröffentlichte Material für Europa sammelte, verarbeitete und in einer grösseren Untersuchung zusammenfasste.

Nach einem historischen Ueberblick und Angabe des Quellenmaterials bespricht der Verfasser zunächst die jährliche Sonnenscheindauer. Hiernach entfallen im Durchschnitt etwa: auf die britischen Inseln 1400 (30 pCt. der möglichen Dauer), auf das mittlere Deutschland 1700 (38 pCt.), auf Oesterreich 2000 (45 pCt.), auf Italien 2300 (52 pCt.) und auf das Innere Spaniens 3000 (68 pCt.) Stunden mit Sonnenschein. Es ergiebt sich eine rasche Abnahme des Sonnenscheins mit wachsender geographischer Breite. Solche Abnahme existirt auch von Osten nach Westen hin, aber in einem mehr unregelmässigen Verhältnisse. Auch mit der Erhebung über der Erdoberfläche nimmt in Gebirgen die Sonnenscheindauer ab.

Interessant sind die Sonnenscheinverhältnisse der industriellen Grossstädte, wie beispielsweise in London und Hamburg. Die Sonnenscheindauer beträgt in der City selbst 1027, zu Kew 1399, zu Greenwich 1227 Stunden, ist also in der City um 200 (4 pCt.) Stunden geringer als im Osten und 372 (8 pCt.) als im Westen der Stadt. Hamburg hat erheblich geringere Sonnenscheindauer als die Umgebung: Hamburg 1236, Emden 1760, Bremen 1667, Helgoland 1749, Meldorf 1696, Rostock 1693, Magdeburg 1603 Stunden. Offenbar sind solche Verhältnisse in hygienischer Beziehung von besonderer Bedeutung.

Die Jahresperiode der Sonnenscheindauer hat einen sehr regelmässigen Gang: vom Minimum zum Maximum zuerst ein langsames, dann rascheres Ansteigen der Monatssummen, dann gegen Sommerende zunächst ein stärkeres, dann langsameres Absteigen der Curve. Während das Minimum der Sonnenscheindauer mit der Zeit der kürzesten Tageslänge zusammenfällt, weist das ganze nordwestliche Europa durchweg ein Maximum im Mai auf, welches sich mit abnehmender Breite und zunehmender Länge nach dem Sommer verschiebt, so zwar, dass in den südlicheren Gegenden das Maximum auf den August fällt. An hochgelegenen Orten zeigt die Sonnenscheindauer in den winterlichen Jahreszeiten viel grössere Werthe, als in den Niederungen.

Die tägliche Periode der Sonnenscheindauer ist im grossen Ganzen eine einfache; das Maximum fällt auf die Mittagszeit, wobei im Sommer in den südlicher gelegenen Gegenden eine kleine Senkung der Tagescurve stattfindet, so dass das mittägige Maximum in zwei Maxima gespalten wird. In höheren Gebirgslagen fällt in der wärmeren Jahreszeit schon vom Februar an das Maximum nicht auf die Mittagszeit, wie in der Niederung, sondern auf die Vormittagsstunden von 8 bis 11 Uhr.

Wir müssen es uns versagen, aus dem reichhaltigen Zahlenmaterial hier eine statistische Zusammenstellung wiederzugeben, werden aber gelegentlich wieder auf diesen Gegenstand zurückkommen. v. BR. [5045]

*) In letzter Zeit ist auch von Kremser eine solche Arbeit, insbesondere für Norddeutschland, veröffentlicht worden.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Kahlbaum, Georg W. A., Prof. *Eine Spitzbergenfahrt.* Plaudereien. Mit einem Bildniss S. A. Andrées von H. B. Wieland in München. 8°. (117 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis 2 M.

Helmholtz, H. *Theorie der Luftschwingungen* in Röhren mit offenen Enden. (1859.) Hrsgegeb. von A. Wangerin. (Ostwald's Klassiker Nr. 80.) 8°. (132 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis gebd. 2 M.

Faraday, Michael. *Experimental-Untersuchungen über Elektricität.* (Aus den Philosoph. Transact. f. 1832.) Hrsgegeb. von A. J. v. Oettingen. Mit 41 Fig. i. Text. (Ostwald's Klassiker Nr. 81.) 8°. (96 S.) Ebda. Preis gebd. 1,50 M.

Steiner, Jacob. *Systematische Entwicklung der Abhängigkeit geometrischer Gestalten* von einander, mit Berücksichtigung der Arbeiten alter und neuer Geometer über Porismen, Projections-Methoden, Geometrie der Lage, Transversalen, Dualität und Reciprocität etc. I. Hrsgegeb. von A. J. von Oettingen. Mit 2 Taf. u. 14 Fig. i. Text.) (Ostwald's Klassiker Nr. 82.) 8°. (126 S.) Ebda. Preis gebd. 2 M.

— — Dasselbe. II. Hrsgegeb. von A. J. von Oettingen. Mit 2 Taf. u. 2 Fig. i. Text. (Ostwald's Klassiker No. 83.) 8°. (162 S.) Ebda. Preis gebd. 2,40 M.

Wolff, Caspar Friedrich. *Theoria generationis.* (1759.) I. (Vorrede, Erklärung des Plans, Entwicklung der Pflanzen.) Uebersetzt u. hrsgegeb. von Dr. Paul Samassa. Mit 1 Taf. (Ostwald's Klassiker Nr. 84.) 8°. (96 S.) Ebda. Preis geb. 1,20 M.

— — Dasselbe. II. (Entwicklung der Thiere, Allgemeines). Uebersetzt u. hrsgegeb. von Dr. Paul Samassa. Mit 1 Taf. (Ostwald's Klassiker Nr. 85.) 8°. (98 S.) Ebda. Preis geb. 1,20 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 381. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 17. 1897.

Die Herstellung der Kohlenstifte für Bogenlampen.

Von Dr. Gustav Zacher.

Nachdruck verboten.

Es war im Jahre 1802, als Davy zum ersten Male nach unendlichen, missglückten Versuchen dazu gelangte, das elektrische Bogenlicht herzustellen unter Benutzung einer Zinkkupferbatterie von 2000 Elementen, deren Platten etwa 40 qcm Oberfläche hatten und in sehr verdünnte Schwefel- und Salpetersäure eingetaucht waren.

Wohl kaum sonst ist eine bedeutendere Entdeckung mit geringeren Mitteln gemacht worden, und wie wenig Davy den Werth derselben ahnte, darf man wohl aus der kurzen Beschreibung schliessen, mit welcher er in dem 1836 erst veröffentlichten *Davys Manual of Magnetisme* dieselbe abthut: „Wenn man Holzkohlenstücke von etwa 3 cm Länge und $^1/_2$ cm Dicke einander bis auf wenige mm nähert, so entsteht ein lebhaftes Funkensprühen, wobei die Kohlenstücke bis über die Hälfte in Weissgluth gerathen. Bei allmählicher Entfernung derselben von einander findet durch die erhitzte Luft ein stetiger Ausfluss bis zu einer Entfernung von ungefähr vier Zoll statt. Es entsteht auf diese Weise ein breiter, glänzender Lichtbogen, der nach der Mitte zu kegelförmig sich gestaltet".

Wahrscheinlich hatte also Davy bei seinem interessanten Versuche einen langen, leuchtenden, wagerechten Bogen erzeugt.

Trotz des nun schon hohen Alters dieses Versuches und trotz der praktischen Verwendung desselben in der Form der heutigen Bogenlampen muss man billig darüber staunen, mit welcher Hartnäckigkeit sich die alten Ansichten über das Wesen des elektrischen Lichtbogens bis in die neuesten Zeiten hinein, auch in guten Lehrbüchern, behauptet haben und auch fernerhin durch ungenaue, veraltete Abbildungen aufrecht erhalten werden.

So stellt z. B. noch ein im Jahre 1884 erschienenes Buch über elektrische Beleuchtung die Kohlenspitzen dar als bedeckt mit dichten Massen unreiner Stoffe, die, zu kleinen Kugeln geschmolzen, der Oberfläche der Kohlenenden ein ganz warziges Aussehen geben, während bei der heutigen Vervollkommnung der Kohlenstifte, die Brennflächen ganz glatt wegbrennen. Daselbst findet sich auch noch folgende Stelle: „Bei den Bogenlampen ist, wie bereits bekannt, der Widerstand, welcher den Strom in Hitze umsetzt, derjenige der erhitzten Luft zwischen den Enden der beiden Kohlenstäbe."

„Das Licht wird durch Weissglühen der Kohlenpolenden und durch die losgelösten und hinüberfliegenden Kohlenstückchen in der er-

hitzten Luft erzeugt. Die erhitzte Luft, welche die Kohlentheilchen trägt, bildet den Lichtbogen."

Wäre dieses der Fall, dass nur die Luft den Lichtbogen bildet, so wäre nicht einzusehen, warum denn ein Kupferbogen, worunter man den zwischen zwei Kupferenden übergehenden Lichtbogen versteht, grünes Licht, ein Zinkbogen blaues Licht, der Kohlenbogen röthliches Licht erzeugen sollte. Hieraus sowie aus dem ferneren Umstande, dass die verschiedenen Lichtbogen auch die verschiedenen charakteristischen Linien der in ihnen verdampften Metalle im Spectroskop aufweisen, am besten aber daraus, dass das Eintauchen eines kalten Gegenstandes in einen Kupferbogen den ersteren sofort mit einer beträchtlichen Ablagerung von ganz fein vertheiltem Kupfer beschlägt, sollte doch zur Genüge erwiesen sein, dass die glühenden Metall- oder Kohlendämpfe die Hauptrolle bei dem Lichtbogen spielen.

Bei der gewöhnlichen Verwendung von Kohlenstäben wird der Kohlendampf, welcher hauptsächlich dem positiven Pole entströmt, von dem Sauerstoffe der Luft aufgesaugt, ehe er sich an dem negativen Pole ansammeln kann. So ist die äussere Zone der Flamme, welche sich deutlich von der Mittelzone oder dem eigentlichen Bogenflusse abhebt, wahrscheinlich die Verbrennungszone, wie dieses ja auch bei der gewöhnlichen Flamme der Fall ist.

Dass eine Verdampfung der Kohlenstäbe an ihrer Brennfläche stattfindet, darf man bei der hohen Temperatur des positiven, meist kraterförmig brennenden Endes wohl annehmen, besonders seitdem Elihu Thomson durch Versuche nachgewiesen hat, dass die Kohle sich hier in weichem, plastischem Zustande befindet, da bei dem plötzlichen Zusammendrücken beider Spitzen sich die Spitze der negativen Kohle in der positiven Kraterfläche förmlich abprägte. Auch wurden bei genügend starkem Strom Kohlenstäbe von 3,6 engl. Zoll Länge und $^1/_4$ Zoll Durchmesser gebogen, mussten also vorher erweicht gewesen sein.

Diese Thatsachen weisen auf die Möglichkeit hin, die Kohle, was bisher noch nie gelungen ist, in neutralen Gasen bei hohem Drucke durch das Bogenlicht in den flüssigen Zustand überzuführen, da ihre Verdampfungsmöglichkeit schon heute nachgewiesen ist.

Diese Eigenthümlichkeit des Bogenlichtes, das meiste Licht von dem positiven Krater auszusenden, hat bei dem Gleichstrome dazu genöthigt, das positive Ende als oberes in der Lampe anzubringen, da bei dem Langbogen die maximale Lichtintensität zwischen 40° und 60° abwärts von der Horizontalen liegt. In horizontaler Richtung beträgt die Stärke des Lichtes nur etwa die Hälfte davon und nimmt naturgemäss über die Horizontale hinaus bis zur vertikalen Richtung rasch ab, bei welcher letzteren sie den Nullpunkt erreicht.

Aus diesem Grunde hat die Bezeichnung 2000 Kerzenstärke auch nur die Bedeutung, dass sich diese Lichtstärke unter dem günstigsten Ausstrahlungswinkel erreichen lässt, nicht etwa, dass das Bogenlicht nach allen Seiten gleichmässig mit derselben Intensität leuchtet.

Bei Anwendung des Wechselstromes fällt natürlich diese raschere und einseitige Abnutzung des positiven Kohlenstabes fort, dafür tritt aber besonders bei Luftzug und bei den Nullpunkten des Stromes leicht Erlöschen des Bogenlichtes ein, und gerade diese anfänglich sich sehr bemerkbar machenden Missstände legten der praktischen Verwendbarkeit des Bogenlichtes lange Zeit ernstliche Schwierigkeiten in den Weg, und das Herausfinden der wahren Ursachen kostete ungeheure Mühe.

So kann das mit heftiger Verdampfung verbundene Sprühen entweder auf einen zu kurzen Bogen oder auch auf zu grobkörnige Kohle zurückgeführt werden, während das Zischen auf Unreinigkeit der Kohlenstäbe schliessen lässt. Bei langen Bogen tritt bei solcher Kohle, wenn sie nicht genügend von eingeschlossenen Gasen befreit ist, das lästige Flammen auf.

Man suchte daher früher die Kohlenstäbe durch einen dünnen Kupferüberzug gleichmässiger leitend zu machen und verwandte auch auf die Auswahl des Rohmaterials die grösste Mühe, aber völlig wollten diese Uebelstände nicht schwinden, bis man die Entdeckung machte, dass auch die Grösse des Halbmessers der Stäbe mit der anzuwendenden Stromstärke in einem bestimmten Verhältnisse stehen muss.

Vergrösserte man aber den Kohlendurchmesser beträchtlich, so brannten wieder die Enden zu stumpf und liessen das Licht vom positiven Ende nur theilweise ausstrahlen, verwandte man härtere und dichtere Kohle, um auch eine längere Brenndauer zu erzielen, so wurde dadurch auch wiederum ein Lichtverlust verursacht, so dass man schliesslich, wie bei den Glühlampen, darauf verfiel, die Kohlen von dem Sauerstoffe der Atmosphäre abzusperren. Dadurch aber wurde ein Stumpfbrennen der Kohlenstäbe und eine Lichtverminderung herbeigeführt, und ausserdem setzte sich die dampfförmige Kohle an den Glaswänden der Lampe an.

Ferner machte auch die Regulirung des nothwendigen, gleichmässigen Abstandes der Kohlenspitzen von einander grosse Schwierigkeiten, sei es, dass man einen Gleit- oder Rädermechanismus anwandte, so dass unsre Leser sich wohl einen Begriff machen können von den hier zu überwindenden Hindernissen.

So unscheinbar diese metallisch schwarzgrau oder bläulichschwarz schimmernden Kohlenstifte aussehen, so sind gerade sie der Hauptbestand-

theil der Bogenlampen, und ihre Herstellung, die wir im Folgenden genau beschreiben wollen, ist das Product einer langen, angestrengten geistigen und einer äusserst mühsamen und sorgfältigen maschinellen Arbeit.

Fast Jedermann kennt heutzutage diese 5 bis 25 mm dicken und 15 bis 35 cm langen, wie Porzellan klingenden Stifte, die die eigentliche Seele unsrer modernen Bogenlampen ausmachen.

Ursprünglich wurden dieselben aus gepulverter Holzkohle und dickflüssigem Theere zusammengemischt, geformt und in einem Schmelztiegel bei sehr starkem Feuer gebrannt, und mit unwesentlichen Abänderungen blieb man bei diesem Handbetriebe, der der damals noch äusserst geringen Nachfrage bei allerdings sehr hohen Preisen genügte, stehen. Der grösseren Bequemlichkeit halber waren die Kohlenstäbe rechteckig mit abgerundeten Kanten, bis der bekannte, berühmte amerikanische Erfinder Brush auf die Nachtheile dieser Form für eine gleichmässige Lichtvertheilung und ebenmässiges Abbrennen der einzelnen Stäbchen aufmerksam machte und so der cylindrischen Form desselben den Vorrang verschaffte.

Besonders machte die Beschaffung des für die Kohlenstäbe erforderlichen, gleichartigen Rohmaterials, der Holzkohle, grosse Schwierigkeiten, bis man in dem sogenannten „Retortengraphit" der Gasanstalten und in Amerika in dem schwarzen, anthracitartigen Rückstande der grossen Petroleumraffinerien, mit dem man bisher absolut nichts anzufangen gewusst hatte, einen ausgezeichneten Ersatz für dieselbe fand.

In Europa ist Nürnberg der Hauptsitz dieser heute bedeutenden Industrie, die daselbst in sieben grossen Fabriken ihre Heimat gefunden hat.

Diese Kohlenstäbchen werden heute in zwei verschiedenen Sorten angefertigt, als Vollstifte oder als sogenannte „Dochtstifte", deren Verwendung wegen des weicheren Kernes besonders bei dem Betriebe der elektrischen Beleuchtung durch Wechselstrom wesentliche Vortheile bietet. Diese letzteren bestehen nämlich aus einem Cylinder aus hartem Kohlenstoff, in welchen durch besondere Handpressen eine weichere, eigenartige und geheim gehaltene Kernmasse hineingepresst wird.

In Amerika, wo wegen der Verwendung des anders gearteten Rohmaterials auch die Fabrikation der Stifte etwas von der Nürnberger Methode abweicht, werden auch heute noch die Stifte mit einem dünnen Ueberzuge von Kupfer, Zink oder Nickel versehen.

Die Fabrikation beginnt mit dem Zerkleinern der äusserst harten Retortenkohle in einer dreistampfigen Stampfmühle, deren mit Hebetatzen versehene Welle 45 bis 50 Umdrehungen in der Minute macht. Das zu zerkleinernde, in Brocken zerschlagene Material befindet sich unter den drei Stampfen auf beweglichen stählernen Rosten, deren einzelne Stäbe sich je nach Bedarf enger oder weiter einstellen lassen. Da das Material äusserst hart ist, so nimmt das bis zur Mehlform fortgesetzte Stampfen ziemlich lange Zeit in Anspruch.

Die gröberen Körner werden durch Handsiebe von dem feinen Mehle getrennt und gelangen in einen mit senkrechten Walzen verschlossenen Mahlgang, die feineren Bestandtheile dagegen in ein Reibewerk. Die Walzen des Mahlganges haben 0,25 m Durchmesser und wiegen 950 bis 1250 kg. Das Mahlgut verlässt dieselben in der Form von Körnern in der Grösse eines Senfkorns und ganz feinem, schwarzem Staube, der durch ein mit äusserst feinmaschigen Sieben versehenes Schüttelwerk vollends abgesondert wird, während jene Körner in das Reibewerk gelangen, das gewöhnlich aus sechs Abtheilungen immer feiner mahlender oder reibender Cylinder aus gehärtetem Gussstahle von 0,30 bis 0,50 m Durchmesser besteht.

Das so erhaltene, ganz gleichmässige Graphitpulver wird in eigenen Rührwerken mittelst eines als Fabrikationsgeheimniss nicht bekannt gegebenen Bindemittels zu einer gleichartigen Pasta zusammengerührt, die in einem zweiten Rührwerke bis zur Knetbarkeit eingedickt wird.

So gelangt diese bildsame Masse in eine Maschine, die dieselbe in die beabsichtigte Stabform presst, während eine stellbare Schneidevorrichtung die gebildeten Stäbe in gleich lange Stücke selbstthätig zerlegt. In diesem noch weichen Zustande werden die Stifte in die Stahlcylinder einer hydraulischen Presse, die mit einem Drucke von 25 Atmosphären wirkt und täglich in zehn Stunden ungefär 5000 m solcher Kohlenstifte liefern kann, eingelegt, so dass also im Laufe eines Tages 20000 bis 30000 Kohlenstäbe erzeugt werden können.

Bei der Herstellung der „Dochtstifte" werden zunächst Cylinder von 15 cm Länge und 5 bis 15 mm Durchmesser gefertigt, die dann auf einer horizontalen hydraulischen Presse durch eine Art Zieheisen über eine dahinter befestigte cylindrische Zunge gepresst werden, so dass auf der entgegengesetzten Seite Röhren von einer lichten Weite von 3 mm herauskommen, die auf einem Tische dann in die gewünschten Längen zerschnitten werden. Die Herstellung der als Fabrikationsgeheimniss betrachteten Füll- oder Dochtmasse geschieht im Grossen und Ganzen auf dieselbe Weise, wie die der Röhrenmasse, und man presst diese Füllmasse dann, so bald die Cylinder hinreichend getrocknet sind, mit Handpressen vorsichtig hinein.

Die so erhaltenen Kohlenstäbe beider Gattungen heissen in der Fabriksprache „grüne", ihnen fehlt noch der Metallglanz, sie sind schwer und geben,

an einander geschlagen, einen dumpfen Ton, auch brechen sie noch sehr leicht aus einander.

Um sie gebrauchsfähig zu machen, folgt nun die wesentlichste Manipulation, das Glühen, bei dem die Temperatur auf den höchsten erreichbaren Grad getrieben werden muss, meist bis auf 2000° C.

Dieses Verfahren erfordert die grösste Sorgfalt, da trotz aller bisher vorgenommenen Verbesserungen in Folge des Krummziehens und Platzens sehr bedeutende, unvermeidliche Verluste sich einstellen. Steigert man die Hitze zu rasch, so drehen und verziehen sich die Stäbe, giebt man ihnen nicht den nothwendigen Hitzegrad, so büssen sie an Leitungsfähigkeit ein, werden also in beiden Fällen zu jeder praktischen Verwendung unbrauchbar. Nur im ersteren Falle kann man allenfalls die geraden Stücke ausschneiden und zusammen mit den nicht gar zu krummen Stäben als zweite Qualität in den Handel bringen.

Während man früher jeden Stift in einen Schmelztiegel legte und diese dann aufstapelte und dem Brande im Ofen aussetzte, schichtet man dieselben heute in mehreren Reihen, die durch Lagen sehr feinen Sandes von einander getrennt werden, in feuerfesten Trögen auf, die man in grösserer Anzahl in dem Ofen unterbringt.

Wenn auch so mehr Abfall entsteht, so ist das neuere Verfahren doch rascher und weniger kostspielig.

Nach dem Brande werden die Stäbe langsam abgekühlt und auf einem genau polirten Tische hin- und hergerollt, um die krummgezogenen auszusortiren. Die ganz unbrauchbaren gelangen wieder in die Stampfmühlen zurück.

Bei der Verwendung der Petroleumrückstände in Amerika, wie sie in der Fabrik der „Brush Electric Company" stattfindet, erleidet das geschilderte Verfahren wesentliche Abänderungen.

Da diese Petroleumrückstände nämlich nicht leitend sind, so werden sie erst auf Maschinen zerkleinert, was bei ihrer grösseren Härte noch schwieriger ist, als bei dem Retortengraphit, und müssen alsdann 10 bis 15 Stunden einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt werden, wodurch sie leitungsfähig werden. Das darauf folgende Verfahren deckt sich mit dem obigen, nur dass man in Amerika die Kohlenpasta nicht in weichem Zustande formt, sondern sie völlig trocknet, bis sie in kieselsteingrosse, schwarze Brocken aus einander fällt.

Diese werden dann auf verschiedenen Maschinen wieder zu einem feinen Pulver gemahlen, das in dieser Gestalt in die aus bestem Stahl gefertigten Formen durch einen Arbeiter nach abgemessenem Gewicht vertheilt wird. Diese Stahlformen sind breite, viereckige, dicke Platten mit Rinnen oder Vertiefungen, die der Grösse und Gestalt der zu fabricirenden Stäbe entsprechen. Ist die abgemessene Menge des Pulvers in die Vertiefungen der unteren Platte gleichmässig vertheilt worden, so legt der Arbeiter die genau passende Deckelplatte darauf und befördert das geschlossene Plattenpaar in den Ofen, wo der Staub zu einem dicken Kuchen zusammensintert. Dieser wird in der Form aus dem Ofen gezogen und dieselbe gelangt dann unter den Druck einer hydraulischen Presse, der bis 400 t gesteigert werden kann. Nach dem Erkalten nimmt man die Kohlentafeln heraus, schneidet die einzelnen Stäbe von einander los, die nun nur noch an diesen Schnittflächen glatt gehobelt werden, um dann nach dem Glühen als fertige Waare in den Handel zu gehen, falls man sie nicht noch im Metallbade mit einer dünnen Kupfer-, Zink- oder Nickelschicht überzieht und in einer besonderen Maschine an dem einen ihrer Enden zuspitzt. Der dabei abfallende Staub kehrt natürlich wieder in den Process zurück.

Vermöge aller dieser Vervollkommnungen wird heute der Preis dieser Kohlenstifte so niedrig gestellt, dass die Bogenlampen nun auch wirklich im alltäglichen Leben und Gebrauche Verwendung finden können. [5070]

Photographischer Druck.

Von Dr. L. Sell.

Mit fünf Abbildungen.

Die Vortheile, welche der Buchdruck von der Photographie zieht, sind in stetem Wachsen begriffen. Die modernen illustrirten Journale, deren charakteristisches Merkmal in der Schnelligkeit liegt, mit der die Berichterstattung den Ereignissen in Wort und Bild folgt, sind ohne die Hülfe der Photographie undenkbar.

So unentbehrlich aber die Photographie dem Illustrationsdruck auch sein mag, war sie doch bisher lediglich Dienerin. Nachdem das durch ein Bild wiederzugebende Geschehniss einmal auf der photographischen Platte fixirt war, hatte die Photographie ihre Schuldigkeit gethan. Die Illustrationen selbst waren — sofern es sich nicht gerade um photographische Zeitschriften handelt — keine Photographien, sondern mit der Presse hergestellte Abdrücke von Druckformen oder „Clichés".

Nunmehr jedoch, nachdem man die fabrikmässige Herstellung photographischen Papiers von hoher Lichtempfindlichkeit zu erträglichen Preisen gelernt hat und immer besser lernt, macht die Photographie Miene, den bisherigen Herrn, den Buchdruck, d. h. den Illustrations-Buchdruck, zu depossediren.

Millionen Menschen haben auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung mit Staunen jene neue Art

von Photographien gesehen, welche von der Neuen Photographischen Gesellschaft in Schöneberg in einem eigenen Pavillon ausgestellt waren: Photographien, welche genau eben so wie unsre Zeitungen und Bücher mit Hülfe von Rotationsmaschinen auf sogenanntem endlosem Papier in Längen von vielen Hunderten und Tausenden von Metern täglich hergestellt werden. Von diesen fabrikmässig hergestellten Photographien soll im Folgenden die Rede sein.

Wenn wir von einem Photographen Bilder von uns herstellen lassen, so macht derselbe zunächst ein Negativ, d. h. ein Bild, bei welchem hell und dunkel vertauscht ist. Das Negativ, als dessen Träger im Allgemeinen eine Glasplatte benutzt wird, wird darauf auf lichtempfindlichem Papier copirt und dadurch in ein positives Bild verwandelt. Diese Copien müssen mit einer Reihe von Bädern — Entwickelungs-, Fixir-, Ton- und reinen Wasserbädern — behandelt werden, bevor die fertigen Bilder, so wie Jedermann sie kennt, zum Vorschein kommen.

Wenn es sich darum handelt, eine grössere Zahl von Copien desselben Negativs zu erzeugen, so liegt es nahe, die erforderlichen, mannigfachen Operationen gänzlich oder wenigstens theilweise automatisch durch einen entsprechend eingerichteten Mechanismus vollziehen zu lassen. Sogenannte Exponir-Automaten wurden denn auch bereits vor ungefähr 13 Jahren von Schlotterhoss in Wien construirt (vergl. D. R.-P. Nr. 26620 und 36042). Bei diesen Exponir-Automaten wurde beim Drehen einer Antriebswelle ein Streifen lichtempfindlichen Papiers an dem zu copirenden Negativ periodisch vorüberbewegt und belichtet, so dass die eigentliche Copirarbeit automatisch bewirkt wurde, während die Behandlung mit den photographischen Bädern dem Photographen selbst vorbehalten blieb, obwohl es natürlich auch damals schon keine Schwierigkeit gehabt hätte, auch den letztgenannten Theil der Arbeit durch eine Maschine vollziehen zu lassen. Aber man sah davon ab, solche Maschinen für die Entwickelung, Fixirung u. s. w. zu construiren, weil das Bedürfniss dazu fehlte. Und auch die Exponir-Automaten vermochten sich aus demselben Grunde keinen Eingang zu verschaffen. So lange es sich nur darum handelte, ein oder ein paar Dutzend Copien herzustellen, konnte die Anwendung einer Maschine in der That kaum rentabel sein.

Um den Maschinenbetrieb beim photographischen Copirverfahren lohnend zu machen, dazu musste die Aufgabe anders gestellt werden. Die Photographie musste als eigentliches Vervielfältigungsverfahren in Concurrenz mit den bekannten Druckverfahren zur Anwendung gebracht werden. Dieser Schritt ist erst in neuester Zeit geschehen, und die fabrikmässig hergestellten Photographien, an die oben gedacht wurde, haben erst seit wenigen Monaten angefangen, sich einen Platz zu erobern.

Die Fabrikationsstätten für Rotations- oder auch Kilometer-Photographien sind zur Zeit New York und Schöneberg bei Berlin. In New York wird das nachstehend beschriebene Verfahren von der Automatic Photograph Company ausgeübt, nach deren Muster der Betrieb der Neuen Photographischen Gesellschaft in Schöneberg eingerichtet wurde. Daneben sind noch von einem Engländer Friese-Greene photographische Druckmaschinen angegeben, doch ist bisher nicht bekannt geworden, dass die Massenfabrikation mit Hülfe derselben bereits aufgenommen ist.

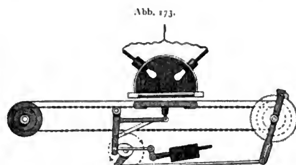
Eine Voraussetzung für den photographischen Druck ist das Vorhandensein eines endlosen photographischen Papiers. Dieses wird durch Ueberziehen eines guten Hadernpapiers mit lichtempfindlicher Substanz gewonnen. Die Neue Photographische Gesellschaft wendet als Rohpapier Papier mit einem Barytüberzug an, das sie mit Bromsilbergelatine sensibilisirt. Die lichtempfindliche Substanz wird in flüssigem Zustande auf das Papier, welches in Längen von mehreren hundert bis tausend Metern und in einer Breite von etwa siebzig Centimetern zur Anwendung kommt, aufgetragen und vertheilt, worauf das mit dem Ueberzug versehene Papier in langer Bahn über eine Reihe von Walzen geführt und getrocknet wird. Der Arbeitsraum ist dabei mit mattem, rothem, chemisch nicht wirksamem (unaktinischem) Licht erleuchtet.

Das Ueberziehen des Papiers mit lichtempfindlicher Emulsion kann mit Hülfe einer der unter dem Namen Gelatinirmaschinen bekannten Vorrichtungen geschehen; auch sind zahlreiche, speciell für die Herstellung lichtempfindlicher Papiere bestimmte Maschinen construirt. Eine solche Maschine oder richtiger Vertheilungsvorrichtung für die Emulsion, welche einen Verlust oder ein Untauglichwerden von lichtempfindlicher Substanz nahezu ausschliesst, ist beispielsweise von Carl Zink in Gotha angegeben und demselben unter Nr. 80124 patentirt worden. Hier wird die lichtempfindliche Emulsion continuirlich in einen Ausschnitt einer Walze eingeführt, der nach unten von dem zu überziehenden Papier selbst abgeschlossen wird. Da das Papier an der Walze, dem Giesskörper, vorübergeführt wird, bilden immer neue Theile der Papierbahn den Boden des Emulsionsgefässes und werden hier von der Emulsion genetzt. Unmittelbar hinter dem Giesskörper ist der Papierfläche eine ansteigende Richtung gegeben, so dass überflüssige Emulsion in den Behälter zurückfliesst und zwar um so mehr, je langsamer das Papier bewegt wird, so dass man durch Wahl einer entsprechenden Bewegungsgeschwindigkeit für das Papier die Dicke des Ueberzuges regeln kann.

Nach dem Aufbringen der Emulsion lässt man den Papierstreifen in Zickzacklinien auf- und abgehen, um ihn vor dem Aufwickeln auf eine Vorrathsrolle einen langen Weg zum Zweck einer Trocknung des Ueberzuges durchlaufen zu lassen.

Die aufgewickelten Rollen mit lichtempfindlichem Papier werden darauf in den Copirraum gebracht und auf die Papierwalze der Copirmaschine aufgebracht. Die Einrichtung der Copirmaschine der Neuen Photographischen Gesellschaft ist aus der schematischen Zeichnung Abbildung 173 zu ersehen, während Abbildung 174 eine Gesammtansicht der Maschine zeigt. Das lichtempfindliche Papier wird von der Rolle links über die Pressplatte in der Mitte unter der halbcylindrischen Exponirkammer hinweggeführt und auf die Rolle rechts aufgewickelt. Die Fortschaltung der Papierbahn geschieht intermittirend von der Antriebswelle aus mit Hülfe des Schaltarmes, dessen Sperrklinke bei der einen

Abb. 173.



Schema der Copirmaschine.

Bewegungsrichtung des Schaltarmes in das auf der Achse der Aufwickelrolle sitzende Zahnrad eingreift und die Rolle dreht, dagegen bei der anderen Bewegungsrichtung des Schaltarmes über die Zähne des Zahnrades hinweggeht, so dass die Papierbahn in Ruhe bleibt und die Belichtung erfolgen kann. Während der Rauhepausen des Papiers wird die Pressplatte und damit das Papier gegen die untere, die Negative tragende Fläche der Exponirkammer gedrückt, gleichzeitig werden die elektrischen Glühlampen, deren es in der Exponirkammer vier Paare giebt, automatisch eingeschaltet. Nach erfolgter Belichtung erlöschen die Lampen, die Pressplatte wird durch ein auf der Antriebswelle sitzendes Excenter zurückgezogen und der dadurch frei gewordene Papierstreifen wird um die Länge eines Bildes weitergeschaltet. Die Dauer jedes Arbeitsganges beträgt etwa zwei Secunden.

Bevor mit dem eigentlichen Druck begonnen wird, wird von jedem der auf eine, die Exponirkammer nach unten abschliessende, Glasplatte geklebten Negative eine Probeexposition gemacht. Findet man nun bei der Probe, dass die Exposition für ein Negativ zu lang ist, so schiebt man dünne Bogen von geöltem Papier ein, um das Licht entsprechend zu dämpfen. Diese Arbeit des Zurichtens der Negative ist von der grössten Bedeutung, da davon der Ausfall der ganzen Auflage abhängt.

(Schluss folgt.)

Vom Weine.

Von NIKOLAUS Freiherrn VON THÜMEN.

III.

Bereitung und Verbesserung des Mostes.

(Schluss von Seite 250.)

Bevor wir nun zur Besprechung der wichtigen Vorgänge der Gährung gelangen, müssen wir noch einiger wichtiger Kellermanipulationen gedenken, welche die künstliche Verbesserung des Mostes bezwecken.

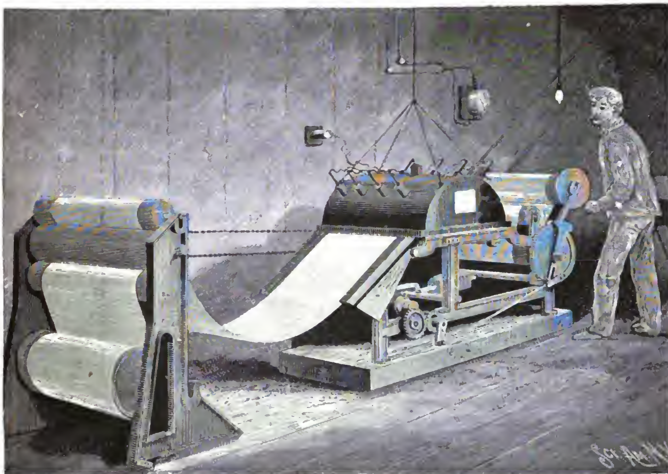
Namentlich in weniger günstigen Lagen fällt die Traubenernte in sehr vielen Jahrgängen, von der Menge derselben ganz abgesehen, auch in Bezug auf die Güte der Trauben nicht den Wünschen der Weinproducenten entsprechend aus. Hagelschlag im Sommer, Dürre oder kalte Witterung während der zweiten Reifeperiode der Trauben beeinträchtigen die Entwickelung derselben in hohem Grade, und nicht selten sieht sich der Weinbauer mit Rücksicht auf die schon sehr vorgeschrittene Jahreszeit gezwungen, die Trauben in einem Zustande vom Stocke zu nehmen, in welchem sie zum Theil erst halbreif sind. In solchen Trauben ist aber, wie wir weiter vorne erfuhren, wenig Zucker, dafür aber noch sehr viel freie Säure enthalten; sie können nur einen dünnen, sauren Most liefern, aus welchem schwacher, saurer, bouquetarmer und gewöhnlich wenig haltbarer Wein entsteht.

Unter solchen Umständen muss sich der überlegende Weinproducent wohl die Frage stellen: Liegt es in meiner Hand, die Qualität solcher Moste so zu verbessern, dass ich aus ihnen einen Wein gewinnen kann, welcher dem aus einem guten Jahrgange wenn nicht gleich, so doch nahe kommt? Diese Frage kann nun entschieden bejaht werden, indem wir thatsächlich im Stande sind, durch mehrere Verfahren die Beschaffenheit des Mostes erheblich zu verbessern.

Die Verbesserung des Mostes und Weines gehört zu jenen Manipulationen, welche seit einer Reihe von Jahren den Gegenstand lebhafter Erörterungen bilden. Es sei deshalb ausdrücklich betont, dass sich die im Nachstehenden zu besprechenden Methoden lediglich auf eine Aenderung des Zucker- und Säuregehaltes des Mostes erstrecken, welche nach Ansicht aller einsichtsvollen Fachleute als unbedingt zulässig bezeichnet werden muss und durchaus nicht mit einer Verfälschung des Weines verwechselt werden darf.

Sobald dagegen bei der beabsichtigten Verbesserung des Weines die oben genannte Grenze überschritten wird und sich die künstliche Aenderung der Zusammensetzung des Mostes auch noch auf andere Bestandtheile, als auf Zucker und Säure erstreckt, dann verdient eine derartige Manipulation allerdings unbedingt die Bezeichnung einer Verfälschung des Mostes oder Weines, welche überall gesetzlich verboten sein sollte und mit dem Ausdruck der „Weinpantscherei" belegt wird.

Abb. 174.



Copirmaschine für photographischen Druck.

Um den Most in einer durchaus einwandfreien Weise wirklich zu verbessern, ohne an seiner natürlichen Eigenschaft als Traubenmost irgend etwas zu ändern, kann man dreierlei Wege einschlagen: Das Concentriren des Mostes, die Vermehrung des Zuckergehaltes des Mostes (resp. Alkoholgehaltes bei Weinen) und die Verminderung des Säuregehaltes.

Die Verbesserung des Mostes durch eine höhere Concentration desselben bezweckt die Entfernung eines gewissen Theiles des in ihm enthaltenen Wassers, dem zu Folge der zurückbleibende Most reicher an Zucker und den anderen festen Bestandtheilen wird. Es wird hier auf künstlichem Wege etwas Aehnliches erreicht, wie etwa durch das Hängenlassen der Trauben am Stocke bis zur Rosinenbildung zum Zwecke der Bereitung gewisser Süssweine.

Die Concentration des Mostes kann vor Allem entweder durch Einkochen oder durch Eindampfen in Vacuum-Apparaten erfolgen.

Das Einkochen von Most zu seiner procentualen Anreicherung an Zucker und anderen werthvollen Bestandtheilen ist ein schon seit Langem bekanntes und angewandtes Verfahren. Der ausgepresste Most wird in einem Kessel über offenem Feuer so lange gekocht, bis ein sehr grosser Theil des Wassers verdampft ist. Dieser eingedickte Most wird mit gewöhnlichem Moste vermischt zur Vergährung gebracht, und es resultirt, je nachdem die Mischung mehr oder weniger concentrirt gemacht wird, entweder Wein von grösserer Stärke, d. h. höherem Alkoholgehalt, oder selbst ein Wein, der vermöge eines gewissen Gehaltes von unvergohrenem Zucker noch süss schmeckt.

Dieses Einkochen des Mostes hat aber tiefgehende Veränderungen seiner Beschaffenheit zur Folge: Die Eiweisskörper werden unlöslich, der Zucker wird zum Theil, bei sehr gesteigerter Kochtemperatur wohl auch gänzlich, in Karamel und einen bitter schmeckenden Stoff, Assamar, verwandelt, und auch gewisse Extractivstoffe des Mostes werden in brenzlich schmeckende Körper verändert.

Aus diesen Gründen ist die Verbesserung oder Concentration des Mostes durch Einkochen nicht allgemein zu empfehlen, kann vielmehr mit Vortheil nur zur Darstellung bestimmter Weine dienen, bei denen man, wie z. B. bei dem in der ganzen Welt bekannten Malaga, den eigenthümlichen „Kochgeschmack" haben will. Zur Bereitung der Malagaweine wird süsser, weisser Malagamost über Feuer in offenen Gefässen so lange eingekocht, bis die Flüssigkeit auf ein Drittel ihrer ursprünglichen Menge verdampft ist. Der concentrirte Rückstand heisst *Arrope*. Ein Theil dieser Arrope wird dann noch weiter bis zur Consistenz von Syrup eingedickt und erhält hierbei nebst einer dunkelbernsteingelben Farbe auch einen etwas brenzlichen, schwach bitteren Geschmack. Dieses Erzeugniss wird *Color* (Farbe) genannt. Es wird nun starker, guter Rothwein in wechselndem Verhältniss mit Arrope und Color versetzt und dadurch hellerer oder dunkler, mehr oder weniger süsser Malagawein gewonnen. Auch andere südliche Süssweine, selbst die weniger süssen schweren Weine, wie Sherry, Marsala etc., erhalten zur Erhöhung ihres Extractgehaltes mehr oder weniger grosse Zusätze von ähnlich hergestelltem Mostsyrup.

Zur allgemeinen Anwendung in den Kellereien zur Verbesserung von Mosten geringer Qualität eignet sich das geschilderte Verfahren, wie erwähnt, nicht; dieses Ziel kann man ohne irgend welche Veränderung der einzelnen Bestandtheile vielmehr nur durch Eindampfen des Mostes im luftleeren Raume bei niederer Temperatur erreichen. Wenn man Weinmost in einem Vacuumapparat auf ungefähr 40° C. erwärmt, so wird er, bei fortwährender Abfuhr der sich bildenden Dämpfe durch die Luftpumpe, bald in eine in ihrer chemischen Zusammensetzung absolut nicht veränderte dicke, syrupartige Masse verwandelt, welche in diesem Zustande in Flaschen beliebig lange aufbewahrt werden kann, aber, sobald sie mit Wasser oder frischem Most in entsprechender Weise wieder verdünnt wird, wieder einen in völlig normaler Weise vergährenden Most liefert.

Zur Verbesserung des Mostes schlechter Jahrgänge kann man nun einen Theil desselben in gedachter Weise eindampfen und dann in angemessener Menge dem übrigen Moste beimengen, diesem dadurch die Zusammensetzung von Mosten guter Jahre verleihend. Wenn dieses Verfahren, das an sich durchaus rationell ist, im Allgemeinen nur wenig angewandt wird, so liegt dies wohl vor Allem daran, dass die Anschaffung der nur in einzelnen Jahren gebrauchten Apparate eine kostspielige ist, und man zieht das weiter unten zu besprechende, viel einfachere Verfahren vor, den Most durch Zusatz von Zucker zu verbessern.

Die Eindampfung der Moste im Vacuumapparat hat aber eine grosse Bedeutung, um Weine resp. Moste, die zur Ausfuhr nach fremden Gegenden bestimmt sind, leichter transportfähig zu machen.

Dr. Springmühl war der Erste, welcher die Concentration des Mostes in grossem Maassstabe in die Hand nahm und verschiedene Apparate für diesen Zweck erfand. Er verfolgte vorerst die Absicht, italienische Moste einzudampfen zum Zwecke ihres leichteren Transportes nach Deutschland, wo sie entweder für sich vergähren oder zur Verbesserung schwacher einheimischer Moste dienen sollten. In der Nähe Mailands errichtete er eine Fabrik zur Condensation von Milch, welche sich im Herbste auch mit der Mostconcentration befasst und täglich in drei Vacuumapparaten 500 hl Most eindampft. In den letzten Jahren hat sich diese Industrie auch in Sicilien eingeführt, und namentlich bringt die Firma Fratelli Favara e Figli in Massara grosse Mengen von im Vacuum concentrirten Mosten in den Handel. Auch mit Etablissements, die sich mit der Concentration sonstiger Fruchtsäfte, sowie mit Zucker, Stärkezucker-, Weinsäure- und Citronensäure-Fabrikation befassen, liesse sich die Sache verbinden; zur Verwerthung der Moste in wenig verkehrsreichen Gegenden dienen ambulante Vacuumapparate, wie Dr. Springmühl einen solchen construirt hat. Seit dem Jahre 1887 hat Dr. Springmühl sein Verfahren auch in Californien zur Einführung gebracht, und schon im Winter 1888 konnte *The Wine-Trade-Review* das Eintreffen der ersten Sendung von *condensed must* aus Californien in London melden, wo er zu Wein weiter verarbeitet wurde.

Der californische Most wird jetzt in eingedicktem Zustande in grossartigem Maassstabe nach dem Osten der Vereinigten Staaten sowie nach England verfrachtet, um dort in Wein verwandelt zu werden.

In Ungarn dient der eingedickte Most vornehmlich zur Wermuthbereitung; auch in anderen Gegenden wird er hauptsächlich zur Erzeugung derartiger Specialitäten verwandt.

Welche Bedeutung z. B. besonders in Spanien und Portugal die Herstellung von eingekochtem Most, in Portugal auch *Jeropiga* genannt, erlangt hat, geht daraus hervor, dass manche Producenten jährlich bis zu 100 000 Liter solchen Weinsyrups erzeugen.

Die grossen Vacuumapparate zur Eindampfung

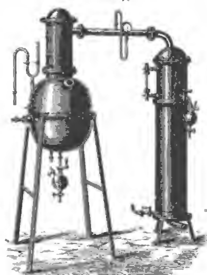
des Mostes haben eine sehr hohe Leistungsfähigkeit. Ein von Springmühl construirter, fahrbarer Apparat, welcher auf einem Eisenbahnwagen angebracht ist, kann z. B. in einem Tage bis 30 000 kg Traubensaft concentriren, und zwar mit verhältnissmässig sehr geringen Kosten, denn die Gesammtkosten inclusive Amortisation des Anlagecapitals betragen für je 1 hl Most nur etwa 43 Pfennig. Neukomm in Werschitz (Ungarn) hat einen kleineren Vacuumapparat (Abb. 175) erfunden, welcher auf einmal 50 oder 100 Liter fasst. Auch die nach dem System Mussi-Bernasconi von der Agenzia enologica Italiana in Mailand in den Handel gebrachten Apparate sind mehr für kleineren Betrieb eingerichtet. Diese letzteren kosten etwa 1150 Mark, während die grossen, 30 bis 500 hl Most im Tage verarbeitenden Apparate ca. 2700 bis 17 500 Mark kosten.

Wie durch Erwärmen, so kann man auch durch das gegentheilige Verfahren, nämlich durch Erkalten oder Gefrierenlassen des Mostes, eine hohe Concentration desselben bewirken. Wenn man Most erkaltet, so scheidet derselbe in dem Maasse Weinstein in fester Form aus, als die Temperatur niedriger wird, und es wäre hierdurch möglich, den Säuregehalt eines Mostes zu verringern. Bei einer Abkühlung bis auf 1° unter Null gefriert ein Theil des Mostes und der flüssig bleibende Antheil ist viel concentrirter und zuckerreicher als der gefrorene, weil sich das Wasser leichter in Eis verwandelt, als Lösungen von Zucker oder Salz. An und für sich könnte man also wohl durch Gefrieren eine höhere Concentration des Mostes erzielen, aber einerseits ist das Gefrierenlassen oder auch nur starkes Abkühlen grosser Flüssigkeitsmengen sehr umständlich, und dann besitzt auch der aus gefrorenem Most gewonnene Wein weniger Wohlgeschmack als anderer, weshalb dieses Verfahren in der Praxis keine Anwendung findet.

Das in der Kellerwirthschaft am meisten gebräuchliche und in Frankreich schon seit etwa hundert Jahren angewandte Verfahren zu einer höheren Concentrirung des Mostes ist der directe Zusatz von Zucker zum Moste, der ebenso wie der ursprünglich in der Traube enthaltene durch den Gährungsvorgang zum grössten Theil in Alkohol verwandelt wird. Man kann für die Zwecke der Praxis annehmen, dass aus je 2 pCt. zugesetzten Zuckers etwa 1 pCt. mehr Alkohol im werdenden Weine entsteht. Dieses Verfahren, welches nach dem französischen Chemiker Chaptal, der es in die Praxis einführte, „Chaptalisiren" genannt wird, hat ausgezeichnete Resultate in Bezug auf die Verbesserung der Qualität des aus minderwerthigem Moste hervorgehenden Weines geliefert. Ganz schlechten, sehr zuckerarmen Most wird man allerdings durch Zuckerzusatz nicht in vorzüglichen Most umwandeln können, da die sonstigen wichtigen Bestandtheile des Mostes, die sogenannten Extractivstoffe, die zu dem Zuckergehalte stets in einem gewissen Verhältniss stehen und durch den Zusatz von Zucker, mit Ausnahme einiger aus dem vergährenden Zucker entstehender Stoffe, nicht ergänzt werden können. Der Alkoholgehalt eines aus gezuckertem Moste gewonnenen Weines steht also in einem gewissen Missverhältniss zu dem Gehalte an Extractivstoffen. Der Unterschied ist aber nicht sehr beträchtlich und kommt gegenüber der sehr bedeutenden Verbesserung, welche durch den Zuckerzusatz zweifellos erreicht wird, gar nicht in Betracht.

Gezuckerte Moste liefern im Gegensatz zu solchen mit sehr niedrigem Zuckergehalt nach normal verlaufener Gährung einen Jungwein,

Abb. 175.



Neukomms Vacuumapparat.

welcher sich rasch klärt, sich wegen seines höheren Alkoholgehaltes im Lagerfasse leicht gesund erhalten lässt, schnell ein angenehmes Bouquet gewinnt, sich überhaupt einem Naturweine aus einem günstigen Jahrgange ziemlich gleich stellt.

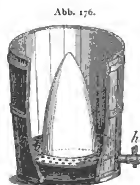
Das beste Material zur Verbesserung des Mostes ist ungeblauter bester Rohr- resp. Rübenzucker, welcher dem ersteren chemisch völlig gleich ist. Der Zucker wird in einer entsprechenden Menge Mostes gelöst und die starke Lösung dann dem übrigen Moste in der erforderlichen Menge zugesetzt, auf dass der Most den gewünschten Zuckergehalt bekommt. Zur Lösung des Zuckers bedient man sich vortheilhafterweise des in Abbildung 176 dargestellten Lösungsgefässes. Zwischen dem durchlöcherten Boden *b* und dem zweiten Boden sammelt sich nach dem Aufschütten des Mostes eine concentrirte Zuckerlösung, welche von Zeit zu Zeit durch den Hahn *h* abgelassen wird. In Frankreich wird

vielfach auch sogenannte „Oenoglykose“ (Weinzucker) zur Herstellung von Nachwein und Rosinenweinen angewandt und auch zur Verbesserung der Moste empfohlen. Bei der zweifelhaften chemischen Reinheit dieses Productes ist es aber nur mit grosser Vorsicht anzuwenden.

Das Gleiche gilt von dem sogenannten „Traubenzucker“, welcher in der Regel nur bis zu 50 pCt. aus gährungsfähigem Zucker, sonst aber aus fremdartigen Beimengungen besteht, in Folge deren er, dem Moste oder Weine beigemengt, diesen verdirbt.

Früher wurde sowohl in der Rhein- wie Moselgegend viel Most mit Traubenzucker „verbessert“, und die schlechte Beschaffenheit der aus solchen Mosten entstandenen Weine zog es nach sich, dass der Zuckerzusatz durch das deutsche Weingesetz von 1879 überhaupt verboten wurde, bis endlich das neue Gesetz von 1892 die Mostverbesserung durch Zusatz von reinem Zucker wieder als zulässig erklärte.

Abb. 176.



Zucker-Lösungsgefäss.

Da der Zuckerzusatz in erster Linie die Erhöhung des Alkoholgehaltes des künftigen Weines bezweckt, so vereinfachen sich viele Kellerwirthe dies, indem sie Alkohol direct, entweder zum frischen Moste oder nachdem der Most die Hauptgährung durchgemacht hat, zusetzen. Das Erstere verdient entschieden den Vorzug, weil der Zusatz von Alkohol zu dem Jungweine nach beendeter Hauptgährung den Verlauf der Nachgährung meist erheblich hemmt. Der Alkoholzusatz ist nicht so günstig für die Qualität des Weines, als der Zuckerzusatz, weil bei letzterem durch die bei der Gährung sich bildenden Stoffe auch der Extractgehalt des Weines in einem gewissen Grade erhöht wird.

Eine Verbesserung eines zu sauren Mostes kann endlich auch durch Verminderung des Säuregehaltes durch einen entsprechenden säurebindenden Zusatz erreicht werden, und zwar kann man in einem sehr schlechten Jahrgange die Entsäuerung mit dem Zusatze von Zucker Hand in Hand gehen lassen. Zum Entsäuern setzt man dem Moste (oder, was entschieden vorzuziehen ist, erst dem fertigen Weine) je nach dem Säuregehalte bestimmte Mengen von kohlensaurem Kali (Pottasche) oder kohlensaurem Kalk (Pulver von weissem Marmor) zu, welche Stoffe sich mit der freien Weinsäure zu einem schwer löslichen Salze verbinden. Das Entsäuern des Mostes muss aber mit der grössten Sorgfalt ausgeführt werden, indem bei unrichtiger Behandlung oder Anwendung nicht genügend reiner Präparate die Beschaffenheit des Mostes nur verschlechtert wird. Wie schon erwähnt, ist es überhaupt besser, mit dem eventuellen Entsäuern zu warten, bis der Wein fertig gegohren hat, da mit zunehmendem Alkoholgehalte auch der Weinstein, welcher die Hauptursache des sauren Geschmackes des Weines bildet, immer schwerer löslich wird, und es sonach möglich ist, dass der Säuregehalt auf ein erträgliches Maass sinkt. Wenn dann überhaupt eine Entsäuerung nothwendig erscheint, wird sie am besten durch Verschnitt (Vermischung) mit einem wenig sauren Weine bewirkt.

In manchen Gegenden, z. B. in Spanien, Sicilien u. s. w., werden die Trauben vor dem Maischen auch mit gebranntem Gips bestreut; dieser entzieht dann dem Moste Wasser, bildet aber mit dem Weinstein durch Umsetzung der Bestandtheile unlöslichen weinsauren Kalk und Kaliumsulfat. Letzteres für die Gesundheit nachtheilige Salz bleibt jedoch im Weine gelöst, weshalb das „Gipsen“ des Mostes eine durchaus zu verwerfende Manipulation ist.

Zum Schlusse dieses Abschnittes muss noch eines ungemein empfehlenswerthen Verfahrens zur Verbesserung des Mostes gedacht werden, welches darin besteht, dass man geringen Most auf die noch ganz frischen Trester besonders guter, zuckerreicher Trauben aufzieht. Die frischen Trester enthalten noch viele werthvolle Stoffe, welche bei der Gährung des aufgeschütteten Mostes gelöst werden und diesen bedeutend verbessern. Namentlich bei der Erzeugung von Rosinenweinen finden die Trester auf diese Weise eine gute nochmalige Verwerthung. Dieses Verfahren der Extraction der Rosinentrester durch aufgeschütteten leichten Most wird z. B. in der Tokayer Gegend häufig angewandt.

Wir hätten hiermit die wichtigsten Arbeiten vor dem Beginne der Gährung besprochen und können uns nun dieser selbst zuwenden. [4937]

Verbesserungsversuche am Eisenbahngleis.

Mit fünf Abbildungen.

Seit einigen Jahren werden von verschiedenen deutschen Eisenbahnverwaltungen Versuche zur Verbesserung des Schienenstosses im Gleise angestellt, welche einerseits eine Verminderung des Fahrgeräusches, andererseits eine erhebliche Geldersparniss bezwecken.

Bei der in Abbildung 177 dargestellten bisher üblichen Schienenverbindung stossen die Schienenenden in der Längsrichtung stumpf aneinander; die Verbindung wird durch je zwei Laschen (Abbildung 179 zeigt den Aufriss der Lasche) bewirkt, welche sich gegen Kopf und Fuss der

Schienen stützen und durch vier Bolzen in dieser Lage fest eingespannt gehalten werden. Die Schienen sind auf hölzernen oder eisernen Querschwellen gelagert und befestigt, von denen die beiden dem Stosse benachbarten so nahe aneinander gerückt sind (bis 500 mm von Mitte zu Mitte Schwelle), dass gerade noch ein Unterstopfen derselben möglich ist. Dieser Schienenstoss hat den seit Langem erkannten Nachtheil, dass in Folge der Raddrücke Verbiegungen an den Laschen eintreten, und dass alsdann die Schienenenden sich ungleichmässig senken und zwar so, dass dasjenige Schienenende, auf welchem das Rad gerade lastet, tiefer als das nächstfolgende hinabgedrückt wird, sodass das Rad im Weiterrollen gegen den nunmehr hervorstehenden Schienenkopf stösst und denselben hierdurch stärker abnutzt oder mehr beschädigt als die übrige Schiene, wobei das jedem mit der Eisenbahn Reisenden bekannte Taktschlagen der Räder entsteht.

Von den zur Abhülfe dieser Uebelstände vorgeschlagenen und versuchten Constructionen scheinen nach den bisherigen Erfahrungen nur zwei Aussicht auf grösseren Erfolg zu haben, nämlich der „Blattstoss“ und die „Stossfangschiene“.

Bei dem in den Abbildungen 178 und 179 dargestellten Blattstoss sind die Schienen an den Enden auf etwa 0,22 m Länge zur Hälfte ausgeklinkt und überblattet. Die feste Verbindung wird, wie bei der bisherigen Stossanordnung, durch Laschen und Bolzen erzielt. Es ist ohne Weiteres klar, dass, wenn hier eine Lockerung der Verbindung eintritt, trotz der ebenfalls ungleichmässigen Senkung der Schienenenden ein Hervortreten des unbelasteten Schienenkopfes nicht in dem Maasse wie vorhin stattfinden wird. Dies beweisen auch die mit Blattstössen ausgerüsteten Versuchsstrecken, welche sich durch ein sehr ruhiges Befahren auszeichnen.

Gleich ruhig verläuft die Fahrt auf den Gleisen, an deren Stössen Stossfangschienen angebracht sind (Abb. 180 und 181). Letztere werden aus etwa 0,70 m langen Schienen gebildet, welche sowohl beiderseits in der Längsrichtung als auch nach der dem Gleis abgekehrten Seite schwach abgeschrägt und deren Füsse zur Hälfte entfernt sind. Diese Schienen werden aussen am Gleis angebracht, auf den Stossschwellen gelagert und durch Bolzen mit den Schienen verbunden. Zwischen die Schienen und die Stossfangschiene ist ein Futterstück eingeschoben, welches sich laschenartig gegen die betreffenden Schienenköpfe und -füsse legt und die Steifigkeit der Construction erhöht.

Abb. 177.



Bei dieser Stossanordnung werden die sonst so stark der Beschädigung ausgesetzten Schienenenden den Angriffen der Räder fast gänzlich entzogen; letztere rollen vielmehr sanft auf der etwas höher als die nebenliegende Schiene ansteigenden Stossfangschiene von der einen zur anderen Schiene hinüber. In Folge dessen bietet diese Construction in ihrer Anwendung den grossen Vortheil, alte, im Uebrigen vielleicht noch ganz brauchbare Gleise, welche sonst wegen der zu grossen Abnutzung der Schienenenden ausgewechselt werden müssten, noch auf lange Zeit betriebsfähig zu erhalten. Sı. [5103]

Abb. 178 und 179.

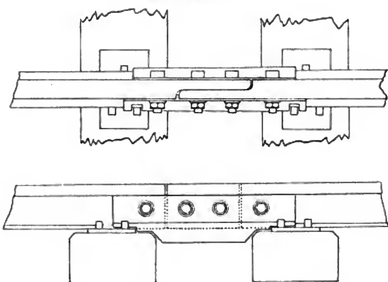
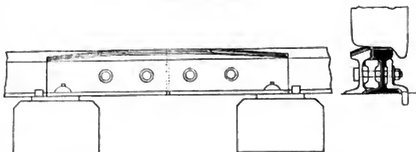


Abb. 180 und 181.



RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Blut ist ein ganz besonderer Saft! ruft Mephisto, und keine Zeit kann mehr geeignet sein, dies zu unterschreiben, als die unsrige. Denn die wichtigsten Fortschritte der Heilkunde unsrer Tage knüpfen sich an die Erkenntniss, dass das Blutsystem ein grosses chemisches Laboratorium ist, welches fast auf jeden Angriff des Lebens von aussen mit der Erzeugung eines Schutzstoffes antwortet, und dass man es nur ein wenig in dieser Tendenz zu unterstützen braucht, um selbst so gefährlichen Ansteckungskrankheiten wie Diphtherie, Milzbrand und sogar der Beulenpest zu widerstehen. Die Blutwasser-Heilkunde (Serum-Therapie) ist zum Hoffnungsstern der Menschheit in einer Anzahl ihrer schwersten Bedrängnisse geworden.

Wie doch die Zeiten sich ändern! Früher heilte man die meisten Krankheiten mit Blutentziehung und Dem, was man Blutreinigung nannte; in jedem Kalender waren die „günstigen Tage" verzeichnet, an denen es gut war, „die Ader zu schlagen", ja selbst ganz gesunde Personen hielten es für ihr Wohlbefinden erforderlich, alle Jahre mindestens einmal eine grössere Menge des kostbaren Lebenssaftes zu opfern, als ob man sich durch dieses Blutopfer von den lauernden Krankheitsdämonen loszukaufen hoffen durfte. Vornehme Leute zogen sich für diese Kur in ein Kloster zurück, und namentlich Prämonstratenserklöster bekamen Ruf für diese Kuren; viele Stiftungen solcher frommen Anstalten enthielten die Klausel, dass die Familie des Stifters das Recht erhielt, zur Aderlasskur in das von ihr begünstigte Kloster Aufnahme zu verlangen. Jetzt sucht man umgekehrt in Krankheitszufällen das Blut zu kräftigen, die weissen Blutkörperchen zu vermehren (vergl. *Prometheus* Nr. 375. S. 173).

Wie wenig man aber in Sachen der Blutgeheimnisse ausgelernt hat, zeigen mancherlei neue Beobachtungen, die man im Laufe des letzten Jahres angestellt hat, und die namentlich die Vorgänge der Blutgerinnung betreffen. Die Gerinnung des aus einer Wunde strömenden Blutes wird in neuerer Zeit mit guten Gründen als ein Vorgang der Selbstvertheidigung des Organismus gegen Verblutung bei Verletzungen der Wandungen des Blutumlaufsystems betrachtet, sofern die Oeffnungen und Wunden sich bald durch das in ihnen abgelagerte Gerinnsel von selbst verstopfen. Nach den älteren Anschauungen lag dieses Gerinnungsvermögen lediglich im Blute selber; es sollte von den Bestandtheilen des Blutes selbst ausgehen. Allein kürzlich hat sich Herr Delezenne überzeugt, dass der die Gerinnung verursachende chemische Stoff vielmehr im Muskelgewebe der Wundwandung steckt. Die Gerinnung von Vogelblut erfolgt bekanntlich besonders schnell, so dass sich z. B. die grosse bei der Köpfung eines Huhnes erzeugte Wunde schon schliesst, bevor die Ausblutung erfolgt ist. Wurde das Blut jedoch durch eine Kanüle entnommen, so dass es mit dem Gewebesafte der Wundränder garnicht in Berührung kam, so hielt es sich 4 bis 6 Stunden im Glase, ohne zu gerinnen.

Andererseits können Zusätze dem Blute seine Neigung zum Gerinnen ebenso rauben, wie gewisse Pflanzenstoffe die Gerinnung der Milch aufhalten. J. Athanasiu und J. Carvalho haben in neuerer Zeit gefunden, dass das Blut sein Vermögen, beim Austritt zu gerinnen, einbüsst, wenn dem Thiere vorher Peptonlösung eingespritzt wurde. Solche Einspritzungen können mit gleichem Erfolge wiederholt werden, aber endlich erwirbt auch das peptonisirte Blut sein Gerinnungsvermögen wieder. Man will diese erneuerte Fähigkeit, durch welche gewissermaassen der hinderliche Einfluss des Peptons besiegt wird, von einem Fermente ableiten, welches sich nun, statt im Blute, in der Leber bilde, wenn eben das Blut durch Peptonisirung verhindert wird, es selbst zu erzeugen.*)

Vielleicht wird durch diese Untersuchungen auch Licht auf die bisher völlig geheimnissvolle Bluterkrankheit (Hämatophilie) geworfen werden, die darin besteht, dass bei gewissen Personen unscheinbare Verletzungen zu lang andauernden, durch die gewöhnlichen Mittel (Eisenchlorid u. s. w.) unstillbaren Blutungen führen. Man nahm bisher an, dass bei dieser Familienkrankheit, deren Erblichkeit man wiederholt durch Reihen von Generationen verfolgen konnte, dem Blute der Gerinnungsstoff, das Fibrin, überhaupt mangele, aber das ist eine fast undenkbare Annahme, und viel wahrscheinlicher muss es nach den neuen Untersuchungen erscheinen, dass bei diesen sonst gesunden Personen vielmehr nur die Bildung des Fermentstoffes in den Geweben unterbleibt, der bei normalen Menschen die Gerinnung des Blutes bewirkt. Darauf deutet auch eine Beobachtung hin, die Dr. P. Bienwald in Oberdorla in einer der neuesten Nummern der *Deutschen Medicinischen Wochenschrift* mitgetheilt hat. Er wurde zu einem kleinen zweijährigen Knaben gerufen, den er schon früher als einen Bluter erkannt hatte, da die geringfügigsten Stösse und Quetschungen bei ihm jedesmal Blutbeulen unter der Haut erzeugten. Nunmehr hatte ein Fall gegen die Bettwand an den Schläfen eine Blutung erzeugt, die seit mehreren Tagen nicht zu stillen war; so bald man die Compresse entfernte, blutete die unbedeutende Wunde immer weiter. Der Arzt kam nun auf die Idee, der Wunde den mangelnden Gerinnungsstoff von aussen zuzuführen, und spritzte zu diesem Zwecke dem passend gelagerten Kinde einige Gramm Blut in die Wunde, die er der Grossmutter desselben aus einer Armvene entnommen hatte. Schon nach wenigen Minuten war ein vollkommener Erfolg erzielt, das fremde Blut war in der Wunde geronnen oder hatte den fehlenden Bestandtheil zugeführt, kurz, die seit mehreren Tagen unstillbare Blutung stand plötzlich, und die Heilung der Wunde verlief ohne Zwischenfälle.

Untersuchungen einer anderen Reihe haben es ferner wahrscheinlich gemacht, dass Thiere, welche von der Blutanzapfung und Schröpfung anderer Thiere leben, in ihren Säften einen gerinnungswidrigen Stoff erzeugen, welcher das Blut an der Wundstelle so lange flüssig erhält, wie sie damit in Berührung sind. Man hat dies namentlich bei den Blutegeln wahrgenommen, aus deren mit Alkohol gehärteten, getrockneten und zerriebenen Köpfen Bosc und Delezenne unlängst durch Ausziehen mit siedendem Wasser ein Extract erhielten, welches im grössten Umfange die Kraft besitzt, die Blutgerinnung zu hintertreiben. Wurde einem Thiere, dem man zuvor etwas Blutegel-Extract in die Adern gespritzt hatte, Blut abgelassen, so hatte dasselbe nicht nur die Fähigkeit der Gerinnung eingebüsst, sondern es hielt sich auch drei Wochen, in einzelnen Fällen länger als einen Monat, bei 20 bis 22° Lufttemperatur ohne Fäulniss, während das nämliche Blut ohne solche Einspritzung nach spätestens drei bis vier Tagen in Fäulniss übergeht. Diese Widerstandsfähigkeit kann aber nicht irgend einem antiseptischen Bestandtheile des Blutegel-Extractes zugeschrieben

*) *Comptes rendus de l'Académie de Paris* 24. August 1896.

werden, sondern sie hängt von einer Veränderung des Thierblutes unter dem Einfluss desselben ab, denn der Blutegel-Auszug kann zahlreiche Mikroben-Arten ernähren und wirkt auch nicht in derselben Weise auf bereits abgelassenes Blut im Glase. Die Wirkung scheint vielmehr darauf zu beruhen, dass das durch Blutegel-Extract beeinflusste Thierblut im Glase fortfährt, eine Zeit lang lebendig zu bleiben, denn man sieht darin die weissen Blutkörperchen noch lange sehr energische amöboïde Bewegungen vollführen. Vielleicht verschlingen sie die sich einfindenden Fäulnisskeime als Phagocyten, aber auch nach ihrem endlichen Absterben dauert das fäulnisswidrige Verhalten fort, als wenn sie ihre Fähigkeit, die Mikroben zu tödten, nun dem Blutwasser vererbt hätten.*)

Nach diesen Erfahrungen lag es nahe, zu versuchen, ob diese, die Blutgerinnung hindernden Stoffe, wie Pepton und Blutegel-Extract, vielleicht ein wirksames Mittel gegen die verheerenden Wirkungen gewisser Krankheitsbacillen und ihrer Toxine im Blute abgeben möchten. Die diesbezüglichen Versuche von Bosc und Delezenne ergaben nun in der That, dass sonst tödtliche Einspritzungen von *Bacillus coli* und *Streptococcus* bei Hunden und Kaninchen ohne Wirkung blieben, wenn 15 bis 45 Minuten vorher eine Einspritzung von Pepton oder Blutegel-Extract stattgefunden hatte. Es wurde dadurch in einzelnen Fällen eine wahre Immunität gegen diese schädlichen Mikroben erzeugt, und es zeigten sich dabei sehr ausgesprochene Reactionen in der Steigerung des Blutumlaufes, der Athmungsfrequenz, Körperwärme und Wasserabscheidung.

In neuester Zeit hat Herr Hanriot im Blutwasser ein Ferment entdeckt, welches ausser in der Bauchspeicheldrüse und Leber sonst im Körper nicht vorkommt, aber im Blutwasser der Säugethiere niemals fehlen soll, und Lipase genannt wurde. Dieses Ferment hätte die Rolle, die Fettstoffe im Blute löslich und einer directen Verbrennung zugänglich zu machen. Cohnstein und Michaelis schrieben sonst den Blutkörperchen selbst die Fähigkeit zu, Fettstoffe vollständig zu Wasser und Kohlensäure zu verbrennen. Allein nach Hanriot geschieht diese Zersetzung des Fettes durch die Lipase auch ohne Sauerstoffzutritt, der Vorgang sei eher einer Verseifung zu vergleichen, bei der das Fett löslich gemacht wird und im ganzen Körper verschwindet, so dass der Vorgang, den man als Abmagerung bezeichnet, wesentlich unter dem Einfluss der im Blutwasser enthaltenen Lipase verlaufe. In wie weit sich diese Ansichten bewähren werden, bleibt natürlich abzuwarten, indessen erscheint es vom chemischen Standpunkte nicht widersinnig, anzunehmen, dass eben so wohl wie bei der Verdauung und Ernährung, auch bei der Abmagerung lösende Fermente eine Rolle spielen könnten.

Ernst Krause. [5104]

* * *

Die bedenklichen Wirkungen der Röntgenstrahlen auf Haut und Muskeltheile wurden bereits früher im *Prometheus* (Nr. 357 S. 717) geschildert. Nunmehr liefert Herr S. J. R. in London in *Nature* vom 29. October v. Js. einen nachdenklichen Bericht seiner sehr schmerzlichen persönlichen Erfahrungen im Umgange mit Röntgenstrahlen, woraus das Folgende entnommen ist. Der Berichterstatter begann früh im Mai Demonstrationen der X-Strahlen-Versuche mit einem Apparat, der 8"-Funken lieferte, und arbeitete täglich mehrere Stunden mit diesen Strahlen den ganzen Sommer durch. In den ersten 2 bis 3 Wochen war keine Unbequemlichkeit zu spüren, dann aber traten kleine dunkle Bläschen unter der Haut der rechten Hand auf, und bald wurde die ganze Oberhaut roth und stark entzündet. Ein aus Berlin empfangener Rath, Bleiwasser zur Kühlung anzuwenden, wurde ohne bemerkenswerthen Erfolg ausgeführt, nur Eintauchen in eiskaltes Wasser konnte die Schmerzen lindern, endlich verschaffte eine Oeleinreibung Besänftigung. Die Haut der Finger wurde inzwischen sehr trocken und hart, gelb wie Pergament, sehr empfindlich für Berührung und begann sich endlich abzuschälen.

Als diese zum Theil recht unangenehme Operation beendet war, hielt sich der Patient für acclimatisirt diesen energischen Strahlen gegenüber, musste aber bald gewahren, dass die Zufälle von Neuem begannen. Mitte Juli begannen die Fingerspitzen so stark anzuschwellen, als ob sie bersten wollten; die Hautspannung wurde sehr gross, und bald zeigten sich die Fingernägel afficirt. Damit begannen sehr schmerzhafte Leiden; die alten Nägel wurden schwarz und brüchig, dann unter heftigen Schmerzen abgeworfen, und der Patient musste die Hand länger als 6 Wochen in einer Binde tragen. Da die Demonstrationen aber fortgesetzt werden mussten, zeigte sich Mitte August auch die jetzt häufiger zur Dienstleistung herangezogene linke Hand afficirt, während die rechte Hand sich zum dritten Male häutete, und die Finger so empfindlich wurden, dass sie unbrauchbar für jegliche Dienstleistung wurden und nicht einmal eine Feder halten konnten. Patient glaubte, den Hauptschaden in einer Verbrennung der natürlichen Fettigkeit der Hautschichten in den Strahlen suchen zu sollen, und versuchte dieses Fett durch Lanolin-Einreibungen zu ersetzen, während er bei den Demonstrationen Lederhandschuhe trug. Auf diese Weise wurden weitere schlimme Zufälle verhindert, und die Demonstrationen konnten bis in die zweite Hälfte des Octobers fortgesetzt werden. Da die dünne Lederdecke den Strahlen vermuthlich nur ein geringes Hinderniss bereitet, so lässt sich annehmen, dass die oft erneuerte Fettschicht unter derselben in der That schützend wirkt. Bei so energischer Einwirkung scheint die schon an obiger Stelle erörterte Frage, ob die Röntgenstrahlen bei Hautkrankheiten und tieferliegenden Uebeln als Heilmittel dienen können, eine weitere Prüfung zu verdienen. [5017]

* * *

Wie man in China telegraphirt. Die Vortheile des elektrischen Telegraphen sind selbst den Zopfmännern des himmlischen Reiches so in die Augen gesprungen, dass sie sich der Errichtung von Telegraphenlinien nicht mit demselben Nachdruck erwehrt haben, wie der Eisenbahnlinien, und thatsächlich sind jetzt die meisten Hauptstädte des Landes unter sich und mit Peking telegraphisch verbunden. Aber die Chinesen telegraphiren im Schweisse ihres Angesichtes. Denn ihre Sprache hat bekanntlich kein Alphabet, und sie verstehen meist keine andere Sprache als die eigene. Ihre Schrift, die theils Bilderschrift und theils Klangschrift ist, zählt viele Tausende von Zeichen, die übermittelt werden sollen. Wo man mit dem Telephon sich verständigen kann, ist man über diese Schwierigkeit hinweg, aber um Nachrichten zu befördern, hat man sich in ähnlicher Weise helfen müssen, wie die Seeleute mit ihrem Signalbuch, in welchem die Flaggenzeichen für alle Nationen verständlich übersetzt werden. Man hat demnach die gebräuchlicheren Schrift-

*) *Comptes rendus de l'Académie de Paris* 21. September 1896.

zeichen der chinesischen Sprache numerirt und grosse Lexica ausgearbeitet, in welchem den Zahlen das Wortbild beigefügt ist, welches sie zu vertreten haben. Der Absender der Depesche telegraphirt also nur Zahlen und der Empfänger muss dieselben nachschlagen, um die Depesche wieder in Worte zu übersetzen. Aber da die chinesische Schrift mit ihren Tausenden complicirter Zeichen sehr schwierig zu schreiben ist, sobald es über die alleralltäglichsten Dinge hinausgeht, und nur Gelehrte, die ein Lebensstudium daraus machen, diese Schrift beherrschen, so fehlt es an Beamten, diese Stellen zu besetzen, oder der Telegraphist muss eben das Gehalt eines Professors erhalten. Wird das Eisenbahnsystem ausgebaut, dessen Dienst durch den Telegraphen beherrscht wird, so wird man nicht umhin können, dasselbe mit europäischen Beamten zu verwalten, die mit der Handhabung des Telegraphen müheloser vorwärts kommen, oder aber Alt-China wird sich dazu aufraffen müssen, sein mit den Ansprüchen der fortschreitenden Cultur nicht schritthaltendes altes Schriftwesen aufzugeben. [5015]

* * *

Sichtbarkeit der Schiffslichter. Von der deutschen Regierung angeordnete Versuche ergaben ganz entsprechend den Ergebnissen früherer amerikanischer Versuche, dass das weisse Licht einer einfachen Kerze bei klarem Wetter 2250 m und bei Regenwetter nur 1610 m weit in der Nacht sichtbar wird. Nimmt man die Sichtbarkeit einer einfachen weissen Kerze zu 1 Seemeile (= 1854 m) bei klarer Luft, so ergeben weisse Lichter von 3,10- und 19 Kerzen-Stärke Sichtbarkeiten von 2,4 und 5 Meilen. Grüne Lichter waren bei einfacher Kerzenstärke 0,80 Seemeilen und bei 2-, 15-, 51- und 106facher Kerzenstärke 1, 2, 3 und 4 Meilen weit sichtbar. Die Commission empfiehlt ein blaugrünes Licht, da sowohl gelbgrünes als dunkelgrünes Licht weniger weit erkennbar ist, während von den rothen Lichtern ein kupferrothes am geeignetsten befunden wurde. [5016]

* * *

Die Kraftübertragung vom Niagarafall nach Buffalo. Unsre Mittheilung über die „Kraftanlage am Niagarafall" in No. 378 und 379 können wir schon heute durch Nachrichten aus *Scientific American* vom 28. November 1896 dahin ergänzen, dass die erste Abgabe von elektrischer Kraft in Höhe von 1000 PS. an die Eisenbahn-Gesellschaft in Buffalo in früher Morgenstunde des 16. November 1896 erfolgte. Die Leitung besteht aus drei nicht isolirten Kupferkabeln, die eine Länge von 125,5 km haben. Der Stadt Buffalo waren vertragsmässig von der Niagarafall-Kraftgesellschaft bis zum 1. Juni 1896 10000 PS. und in jedem der folgenden Jahre noch 10000 PS. (bis zu welcher Gesammthöhe ist nicht angegeben) zu liefern. Die Eisenbahngesellschaft bezahlt für die Pferdestärke auf das Jahr 36 Dollars.

Noch einige andere Angaben, die wir unsrer Quelle entnehmen, werden von Interesse sein: die Niagara Falls Power Company wurde am 31. März 1886 gegründet, die Baugesellschaft 1889 organisirt, welche mit der Arbeit am 4. October 1890 begann. Die Herstellung des Zuflusskanals, der Schachte und Tunnels hat drei Jahre gedauert. Der Zuflusskanal, der etwa 2 km oberhalb des Falles das Wasser aus dem Strom entnimmt und dem Elektrizitätswerke zuführt, ist 76 m breit und 3,6 m tief, er ist im Stande, das Wasser für 100000 PS. zu liefern. Die Sohle des Kanals ist an zehn Stellen für die Rohre durchbrochen, in welchen das Wasser für die Turbinen hinunterfällt. Dieser senkrechte Rohrschacht ist 54,2 m tief. Von den Turbinen führen Nebentunnels zum Haupttunnel, welcher das von den Turbinen zuströmende Wasser in einem Abflusskanal dem Strom unterhalb des Falles wieder zuleitet. Die Tunnels sind 6,4 m hoch und 5,75 m breit; an ihnen haben 1000 Mann drei Jahre gearbeitet und etwa 300000 Tonnen Felsen ausgehoben. Zur Ausmauerung der Tunnels sind 16 Millionen Ziegelsteine verbraucht worden. Dass die Turbinen von der Firma Faesch & Piccard in Genf entworfen wurden, war bereits gesagt. C. [5060]

* * *

Eine Gegengewichtszugbrücke der Erie-Eisenbahn. (Mit einer Abbildung.) Die in unsrer Abbildung 182 dargestellte Brücke der Erie-Eisenbahn über den Berry-Fluss bei Rutherford N. I. ist zwar nicht nach einem neuen System, aber doch in eigenartiger Ausführung des Gegengewichtssystems gebaut und wohl die grösste ihrer Art. Die Brückenbahn, über welche vier Geleise führen, hat 13,4 m Breite und im Ganzen 25 m Länge, von welcher 15,25 m auf den festen Theil und 9,75 m auf die Zugklappe kommen. Dieses ungünstige Verhältniss von Länge und Breite des beweglichen Brückentheils schloss die Anwendung des Drehsystems aus. Um aber zum Aufziehen der Klappe, die ein Gewicht von 62650 kg hat, maschinellen Betrieb entbehrlich zu machen, wählte man das Gegengewichtssystem. Bei dem beträchtlichen Gewicht der Brückenklappe musste jedoch Vorkehrung getroffen werden, dass die Zugwirkung der Gegengewichte sich entsprechend vermindert, wie beim Aufziehen der Zugklappe mit dem wachsenden Erhebungswinkel derselben die Zuglast abnimmt, weil bei gleichbleibender Zugkraft die Klappe am Schluss ihrer Aufwärtsbewegung mit solcher Gewalt gegen die senkrechten Pfeiler anprallen würde, dass ein baldiges Zertrümmern derselben nicht ausbleiben könnte. Deshalb bildet die Rollbahn für die Gegengewichte einen Bogen von solcher genau errechneten Krümmung, dass die Aufwärtsbewegung mit dem vollen Gewicht der Gegengewichte eingeleitet, deren Zugkraft mit dem Herabrollen nach und nach aber so abgeschwächt wird, dass die Gewichte am Ende der Bewegung überhaupt keinen Zug mehr ausüben.

Die Gegengewichte sind Rollen aus zwei Sätzen von neun gusseisernen Scheiben fest zusammengesetzt, die 1,8 m Durchmesser und jede ein Gewicht von 25 t haben. Die mittlere Scheibe hat einen grösseren Durchmesser, sie dient zur Führung in der Rinne der Rollbahn, welche aus zwei 38 cm breiten Eisenträgern mit entsprechendem Zwischenraume hergestellt ist. Das Gewicht der Rollen soll so gross sein, dass die Brückenklappe noch mit einem solchen Uebergewicht an den Seilen hängt, so dass sie sich von selbst niedersenkt. Zur Regelung dieses Gewichtsunterschiedes können in die Rollen durch die vier Löcher in den Aussenscheiben Eisenstücke eingebracht werden. Das Uebergewicht der Zugklappe soll nur so gross sein, dass sie von zwei Mann mittelst Räderwerkes und Handkurbel durch Aufwinden eines Drahtseiles aufgezogen werden kann. An den beiden freien Eckpunkten der Zugklappe sind zu diesem Zwecke je zwei Drahtseile befestigt; an dem einen derselben von 44 mm Durchmesser, welches über eine grosse Leitrolle an der Spitze der Pfeiler aus Eisengitterwerk geführt ist, hängt das Gegengewicht. Das Seil besteht aus sechs Litzen von je 19 Stahldrähten, die über eine Hanfseele gewunden sind. Das andere

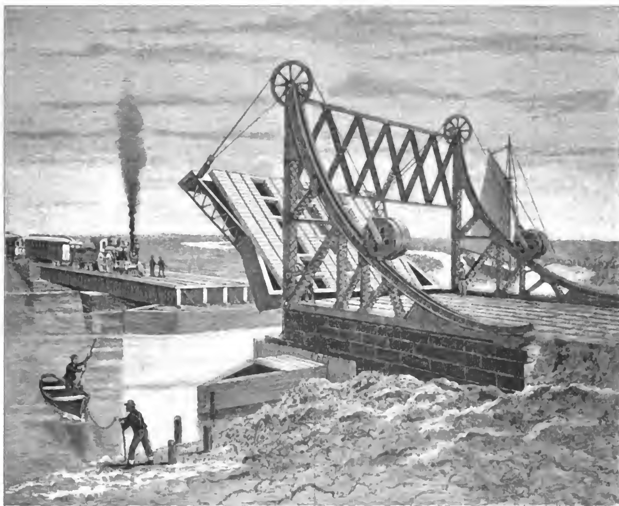
14 mm dicke Drahtseil geht über eine Rolle von 58 cm Durchmesser an der Innenseite der Gitterpfeiler zum Handtriebwerk senkrecht herunter, mittelst dessen das Aufziehen der Brücke in drei bis vier Minuten ausführbar ist.

Die Brücke ist nach den Plänen des Oberingenieurs C. W. Buchholz der Erie-Eisenbahn von der Union Bridge Company in New York erbaut worden.

a. [5079]

* * *

Abb. 182.



Gegengewichtszugbrücke der Erie-Eisenbahn.

BÜCHERSCHAU.

Semon, Richard, Prof. *Im australischen Busch* und an den Küsten des Korallenmeeres. Reiseerlebnisse und Beobachtungen eines Naturforschers in Australien, Neu-Guinea und den Molukken. Mit 85 Abbildung. u. 4 Karten. gr. 8°. (XVI. 569 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 15 M.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes hat als Zoologe eine mehrjährige Forschungsreise nach Australien, Neu-Guinea und den Molukken unternommen, deren reiche wissenschaftliche Ausbeute noch bearbeitet wird und in einem besonderen Werke behandelt werden soll. Während seiner Reisen hat er aber so mancherlei erlebt, was von allgemeinerem Interesse ist, dass er sich entschlossen hat, seinen wissenschaftlichen Arbeiten eine allgemeine Reiseschilderung vorangehen zu lassen. Wir können ihm dafür nur dankbar sein, denn er verbindet mit seinen wissenschaftlichen Kenntnissen auch noch ein nicht geringes schriftstellerisches Talent. Selten ist uns eine Reiseschilderung begegnet, die sich so fliessend und angenehm liest, wie diese. In behaglichem Plauderton erzählt uns der Verfasser Alles, was ihm auf seinen Reisen an interessanten Erlebnissen begegnet ist. Er schildert uns seine eigenen Erfahrungen sowohl, wie die Lebensweise und die Gebräuche der Völker, mit denen er in Verkehr gekommen ist. Dabei vergisst er keinen Augenblick, dass er Zoologe vom Fach ist, und er versteht es meisterhaft, in seine Reiseschilderungen auch das allgemein Interessante seiner wissenschaftlichen Beobachtungen einzuflechten, so dass wir nicht nur unterhalten, sondern gleichzeitig reich belehrt werden. Bedenkt man ausserdem, dass der Verfasser uns Länder schildert, welche im Allgemeinen von Deutschland aus wenig bereist werden, welche sich andererseits auszeichnen durch die ganz eigenartige Entwickelung ihrer Thierwelt, so wird man sich vorstellen können, eine wie erfrischende Lectüre dieses Buch bildet im Vergleich zu den jetzt so häufig gewordenen afrikanischen Reisewerken, deren Verfasser in den meisten Fällen von der Natur des von ihnen „durchforschten" Landes garnichts oder noch weniger verstanden haben und sich wesentlich

darauf beschränken, uns zu erzählen, wie sie verschiedene Volksstämme mit unaussprechlichen Namen „gezüchtigt“, d. h. zuerst in unverständiger Weise behandelt und dann in rücksichtsloser Weise misshandelt haben.

Das Werk ist durch zahlreiche, theils ganzseitige, theils in den Text gedruckte Abbildungen illustrirt. Während die grösseren Abbildungen meist die von dem Forscher durchstreiften Länder darstellen, beziehen sich die Textillustrationen hauptsächlich auf die von ihm studirte Thierwelt.

Wir können das überaus frisch und liebenswürdig geschriebene Werk allen unseren Lesern auf das angelegentlichste empfehlen. WITT. [4777]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Studer, Gottlieb. *Ueber Eis und Schnee.* Die höchsten Gipfel der Schweiz und die Geschichte ihrer Besteigung. 2. Aufl., umgearb. u. ergänzt von A. Wäber u. Dr. H. Dübi. S. A. C. I. Abt.: Nordalpen. 8°. (535 S.) Bern, Schmid, Francke & Co. Preis gebd. 7 M.

Cohn, Dr. Ferdinand, Prof. *Die Pflanze.* Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. Zweite verm. Aufl. Mit zahlr. Illustr. (In 12—13 Liefgn.) Lieferung 9 und 10. gr. 8°. (II. Bd., S. 145—304.) Breslau, J. U. Kern's Verlag (Max Müller). Preis à 1,50 M.

Turquau, Joseph. *Die Schwestern Napoleons* Elisa und Pauline Borghese. Uebertragen und bearbeitet von Oskar Marschall von Bieberstein. 8°. (VI, 284 S.) Leipzig, H. Schmidt & C. Günther. Preis 4,60 M.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1895. Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 51. Jahrg. II. Abth., enthaltend: Physik des Aethers. Redigirt von Richard Börnstein. gr. 8°. (XLVII, 843 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 30 M.

Joly, Hubert. *Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1897.* Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung. Mit 141 in den Text gedr. Fig. IV. Jahrgang. 8°. (987 S.) Wittenberg, Verlag des techn. Auskunftsbuches. Preis gebd. 4,50 M.

POST.

An den Herausgeber des „Prometheus“.

Zu: „Artillerie im Pflanzenreich“.

Prometheus Nr. 378 u. 379.

Ein dem Titel in recht drastischer Weise entsprechendes Beispiel bietet das Verhalten verschiedener Akanthusspecies, wie in dem betreffenden Artikel angedeutet. Der für den Schmuck unsrer Gärten viel zu wenig gewürdigte *Acanthus longifolius* (bedürfnisslos, selbst unter Baumwuchs gut gedeihend, und nach eigener nahezu zwanzigjähriger Erfahrung durchaus winterhart) erfreut schon früh durch die schnelle Entwickelung seiner lebhaft hellgrünen, fast wedelartigen Blätter, im Juni und Juli durch die schlanken, oft meterhohen, weissen, röthlich angehauchten Blüthenähren. Als ich aus der ersten Ernte einige mit Früchten versehene Aehren zum Zimmerschmuck für den Winter aufgestellt hatte, wurde ich eines Abends durch einen heftigen Knall erschreckt, den ich auf das Reissen des Schrankes zurückführte, der die Vase mit den Akanthusähren trug. Als sich aber später die Explosionen in unheimlicher Weise vermehrten, erkannte ich bald aus den ins Zimmer geschleuderten Böhnchen die eigentliche Ursache. Die Schleudervorrichtung besteht aus einer ungemein harten holzartigen Masse, welche durch Austrocknung plötzlich mitten durchreisst und, nach zwei Seiten sich krümmend, links und rechts je ein Samenkorn fortschleudert.

Charlottenburg, 17. Januar 1897.

[5105] E. Jacobsthal.

* * *

Haben die Fische ein Gedächtniss?

(Eine Bitte um Auskunft.)

Es ist eine weit verbreitete Annahme, dass die Fische einen gewissen Grad von Gedächtniss besitzen, dass sie Personen erkennen, Orte wieder aufzufinden, resp. zu meiden wissen, an denen sie Erfahrungen gemacht haben, dass sie, einmal der Angel entschlüpft, diese wieder erkennen und dergleichen mehr.

Für die wissenschaftliche vergleichende Psychologie ist es nun durchaus erwünscht, dass dahin gehende beweisende Erfahrungen zusammengestellt werden. Der Grund ist der folgende: Wir waren bisher der Ansicht, dass die Function des Gedächtnisses im Wesentlichen an das Vorhandensein einer Hirnrinde geknüpft ist. Ueber die Fähigkeit der tieferen Hirntheile in dieser Beziehung wissen wir nichts. Nun ist es geglückt nachzuweisen, dass den Fischen jede Spur einer Hirnrinde fehlt. Lässt sich nun der Beweis einwandsfrei erbringen, dass diese Thiere wirklich Erfahrungen sammeln und nachher wieder verwerthen können, dass sie also ein Gedächtniss besitzen, so müssen wir die bisher allgemein acceptirte Lehre, dass nur die Hirnrinde dazu befähige, fallen lassen, und es eröffnen sich ganz neue Untersuchungsaufgaben.

Deshalb ist eine völlig neue Bearbeitung, ein völlig neues Ansammeln aller einschlagenden Beobachtungen so ausserordentlich wichtig.

Der Unterzeichnete bittet alle, die mit Fischen irgend wie beobachtend zu thun haben, namentlich aber die Angler und Züchter, um freundliche Zusendung einschlagender Beobachtungen. Er bittet ausdrücklich darum, dass ihm auch anscheinend längst bekannte Dinge mitgetheilt werden, sobald eine Neubeobachtung ihre Richtigkeit ergeben hat.

Prof. Dr. L. Edinger,

[5106] Frankfurt a. M., Gärtnerweg 20.

* * *

An die Redaction des Prometheus.

Lintorf, den 18. Januar 1897.

In Erwiderung auf die in der *Post* des *Prometheus* Nr. 365 veröffentlichte Ausführung des Herrn Dr. A. Gürber-Würzburg bezüglich meines Aufsatzes „Geschichte des Zuckers“, die mir erst dieser Tage zu Gesicht kam, gebe ich gern zu, dass der beanstandete Satz in der vorliegenden Fassung zu Missverständnissen führen kann, besonders wenn der hier meinerseits im volksthümlichen Sinne gebrauchte Ausdruck „Nahrungsmittel“ in streng wissenschaftlichem Sinne aufgefasst und gedeutet wird. Präciser hätte die Fassung wohl gelautet: „Der Zucker ist im strengen Sinne des Wortes kein Lebensbedürfniss, sondern überwiegend ein Genussmittel“, mit welcher Fassung ich die Zufriedenstellung meines geehrten Herrn Gegners hoffentlich erreicht habe.

Hochachtungsvoll

[5068] Dr. Gustav Zacher.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 382. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 18. 1897.

Vom Weine.

Von NIKOLAUS Freiherrn VON THUEMEN.

IV.

Die Hefe und die Verwendung reingezüchteter Heferassen.

Mit sieben Abbildungen.

Wenn die Maische oder der aus den Trauben ausgepresste Most bei nicht zu niedriger Temperatur (die günstigste beträgt etwa 15 bis 16° Celsius) sich selbst überlassen bleibt, so gehen bald tiefgreifende Veränderungen darin vor sich; die Flüssigkeit trübt sich immer mehr, die Temperatur steigt zusehends und gleichzeitig findet eine lebhafte Gasentwickelung statt. Nach kürzerer oder längerer Zeit hört diese wieder auf, die Temperatur der sich allmählig wieder klärenden Flüssigkeit sinkt auf jene der sie umgebenden Luft herab; der Charakter des ursprünglichen Traubenmostes hat sich aber auch inzwischen vollkommen geändert, und aus dem süssen Safte der Beeren ist ein geistiges, berauschendes Getränk, der **Wein**, geworden.

Dieser mit kurzen Worten beschriebene auffallende Vorgang ist das, was wir mit dem Namen **Gährung** bezeichnen, und seine Ursache ist die Lebensthätigkeit von mikroskopisch kleinen Pflänzchen, der **Hefepilze**, hauptsächlich Saccharomyces-Arten. Die einzelligen Hefepflänzchen haften in sehr grosser Menge an allen Theilen der reifen Traube und gelangen bei der Bereitung des Mostes in diesen. Untergetaucht im Traubensafte schwellen die in den Zellen, den sogenannten Schläuchen (Asci), welche sich bei ungehindertem Luftzutritte z. B. auf den Traubenbeeren bilden, enthaltenen Vermehrungsorgane, die Sporen, auf, sprengen die Schlauchhülle und vermehren sich nun bei Luftabschluss als echte Gährungserreger oder Hefe durch Sprossung. Sie bilden nämlich knospenartige Auswüchse, die sich binnen kurzer Zeit wieder zu einer der Mutterzelle gleichgestalteten Zelle ausbilden, welche sich wieder weiter durch Sprossung vervielfältigt. Diese Vermehrung geht mit ungeheurer Raschheit vor sich, so lange der Gährungspflanze eine zu ihrer Ernährung geeignete Flüssigkeit von gewisser Temperatur zur Verfügung steht.

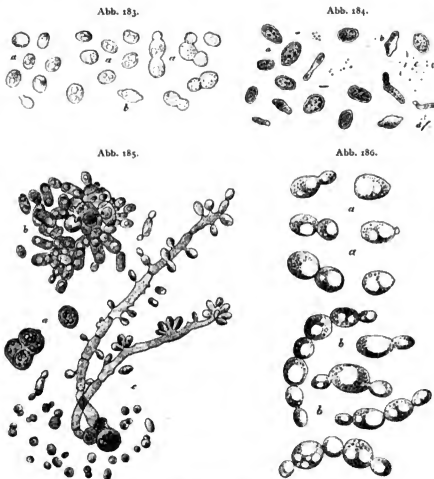
Der Einfluss der Hefe auf den Traubenmost besteht darin, dass jede einzelne Zelle während einer gewissen Periode ihres Lebens vergährend auf den Zucker einzuwirken vermag, d. h. denselben in Alkohol, Kohlensäure u. s. w. zu zerlegen, und zwar entstehen aus 100 Theilen Zucker ungefähr 47 Theile Alkohol.

Völlige Klarheit über den Gährungsvorgang herrscht noch keineswegs in der wissenschaftlichen Welt; es stehen sich verschiedene, mehr

oder weniger begründete, Gährungstheorien gegenüber, von denen jedoch noch keine als die einzig richtige anerkannt ist. Es ist daher weiteren Arbeiten vorbehalten, volles Licht über diese für die gesammte Gährungsindustrie hochwichtige Frage auszugiessen.

Wir kennen gegenwärtig schon eine grosse Anzahl von Hefe- (Saccharomyces-) Arten, welche speciell Alkoholgährung hervorzubringen vermögen, und viele Arten werden wohl noch entdeckt werden. Unter den bekannten Alkohol-Hefearten ist aber nur eine gewisse Anzahl im Moste nachgewiesen worden, welche sich sowohl durch ihre Gestalt von einander unterscheiden, als auch, und dies ist für den Weinproducenten von hervorragender Wichtigkeit, eine entschiedene, mehr oder weniger günstige Gährwirkung hervorbringen.

Von den im Weine und auch in anderen zuckerhaltigen Flüssigkeiten, z. B. Bierwürze u. dgl., eine Alkoholgährung hervorrufenden Hefearten (es ist übrigens interessant, dass auch verschiedene Arten des schwarzen Kopfschimmels [Mucor] Alkoholgährung erzeugen) sind die wichtigsten: *Saccharomyces ellipsoideus*, die gewöhnliche Weinhefe, (nach Hansen in zwei verschiedenen Formen vorkommend), *S. Pastorianus* (in drei Formen auftretend), *S. cerevisiae*, *S. apiculatus*. Ausserdem sind noch verschiedene Saccharomyces-Arten, Formen von Torula und eine Monilia-Form (*M. candida*) von Hansen entdeckt und näher studirt worden. Die Abbildungen 183 bis 189 veranschaulichen das Aussehen der wichtigsten Hefearten bei sehr starker Vergrösserung unter dem Mikroskop. Dass ausser den bisher bekannten noch manche andere Alkoholfermente existiren, steht wohl ausser allem Zweifel.



Verschiedene Hefeformen.

Abb. 183. Lebende Hefe, durch spontane Gährung in conservirtem Moste entwickelt. 600/1. (Nach der Natur gezeichnet von K. Portele.) a) Hefezellen von *Saccharomyces ellipsoideus*, ohne und mit Vacuolen. b) Zelle von *Saccharomyces apiculatus*.

Abb. 184. Abgestorbene Weinhefe. 640/1. (Nach der Natur gezeichnet von K. Portele.) a) *Saccharomyces ellipsoideus*. b) *Saccharomyces apiculatus*. c) *Mycoderma aceti* (Essigferment). d) Bakterien.

Abb. 185. Organismen in dem von Trauben abgewaschenen Staube. 500/1. (Nach Pasteur.) a) Sporengruppen. b) Aus diesen sprossende Zellen, bei Luftzutritt in gährungsfähigen Flüssigkeiten cultivirt. c) Desgleichen mit langen, dem Mycelium von Schimmelpilzen ähnlichen Schläuchen.

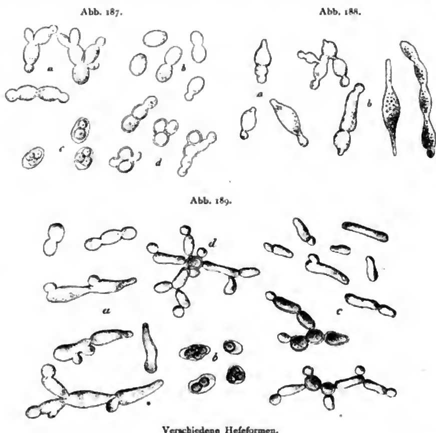
Abb. 186. *Saccharomyces cerevisiae*. (Nach der Natur gezeichnet von Dr. v. Weinzierl.) a) Bierunterhefe, sprossend. 500/1. b) Bieroberhefe. 600/1.

Wie erwähnt, ist nun das Resultat der Gährung bei den einzelnen näher untersuchten Hefearten ein sehr verschiedenes. Die am meisten im gährenden Traubenmost vorkommende Hefeform, *S. ellipsoideus*, ist auch nach allen vorliegenden Versuchen die bezüglich der Güte des resultirenden Weines am günstigsten wirkende. Die mit *S. Pastorianus* vergohrenen Weine haben dagegen nach den Untersuchungen der Versuchs-Station in San Michele an der Etsch entschieden einen etwas eigenthümlichen, trocken scharfen Geschmack; auch der aus diesen Weinen gewonnene Branntwein war im Geruch und Geschmack etwas stechend und brennend. *S. apiculatus* giebt einen dünnen, sehr wenig aromatischen Wein.

Auch die im Weine enthaltene Alkoholmenge ist eine recht wechselnde, je nachdem bei den Laboratoriums-Versuchen die eine oder die andere Hefeform zur Verwendung gelangte. Während

der aus demselben Moste mit *S. ellipsoideus*, *cerevisiae* und *Pastorianus I* einen Alkoholgehalt von 9,30 bis 9,37 Volumprocente hatte, enthielt der mit *S. Pastorianus III* vergohrene Wein nur 8,66, der mit *S. apiculatus* gewonnene nur 4,17 pCt. Alkohol. Aehnlich schwankte auch der Gehalt an flüssigen Säuren u. s. w.

Diese in zahlreichen Fällen constatirte Thatsache der sehr verschiedenen Gährwirkung der einzelnen Hefeformen brachte verschiedene Forscher auf den Gedanken, die Reinzucht solcher Hefearten, welche sich als besonders günstig erwiesen haben, anzustreben und diese reingezüchteten Hefen bei der Weinbereitung anzuwenden. Schon List sprach auf der fünften Versammlung der Freien Vereinigung bayerischer Vertreter der angewandten Chemie im Jahre 1886 in Würzburg die Meinung aus, dass die oft deutlich hervortretenden Geschmacksunterschiede in Weinen gleichen Ursprunges theilweise durch den ungleichen Einfluss der Thätigkeit verschiedener Hefearten erklärt werden können.



Verschiedene Hefeformen.

Abb. 187. *Saccharomyces ellipsoideus.* 600/1. a) Reiche Sprossverbände. b) Isolirte Zellen. c) Schläuche (Dauerformen) mit Sporen. d) Keimende Sporen.

Abb. 188. *Saccharomyces apiculatus.* 600/1. a) Mutterzelle mit Tochterzellen. b) Fadenförmige Sprossungen.

Abb. 189. *Saccharomyces Pastorianus.* 600/1. a) Sprossende Zellen. b) Askosporenbildung. c) In ungünstig zusammengesetzter Nährstofflösung gealterte Hefe. d) Diese letztere sprossend.

Namentlich waren es aber französische Forscher, welche auf die Bedeutung der Verwendung von Reinzuchthefen für die Weinbereitung hinwiesen und damit auch in anderen Ländern zu weiteren Studien Anlass gaben. Vorbildlich hierbei waren die unleugbar bedeutenden praktischen Resultate, welche Hansen in Kopenhagen mit reingezüchteten Hefen in der Bierbrauerei erzielt hat.

Von den verschiedenen reingezüchteten Alkoholhefen haben sich, wie schon erwähnt, namentlich ellipsoideusartige Rassen (besonders *Saccharomyces ellipsoideus I*, Hansen) als für die Weinbereitung sehr günstig erwiesen. Die mit *S. ellipsoideus* vergohrenen Weine zeigten sich im Geschmacke weitaus angenehmer, weiniger, glatter, als Weine, die mit anderen Hefen vergohren waren.

Die Hefe, welche als besonders günstig zur Weingährung bezeichnet werden soll, muss namentlich folgende Eigenschaften besitzen: Rasche Vermehrbarkeit, derzufolge rasch eine kräftige, doch während des ganzes Verlaufes derselben ziemlich gleichmässige Gährung eintritt. Die rasche Vermehrung der Hefe bedingt auch einen schnellen Verbrauch der im Moste enthaltenen Eiweissstoffe, wodurch wieder eine beschleunigte Reife des Weines herbeigeführt wird.

Für nördlichere, kühlere Gegenden wird man eine Heferasse wählen, welche auch bei verhältnissmässig niederer Temperatur noch eine beträchtliche Gährthätigkeit entwickelt, während man in südlichen Ländern mit sehr heissen Herbsten einer solchen Hefe den Vorzug geben wird, welche gegen hohe Temperaturen wenig empfindlich ist und bei einer solchen nicht in zu starke Gährung geräth, wodurch das sogenannte „Versieden“ und damit der Verderb des Weines herbeigeführt wird. Der Wein muss sich ferner nach beendeter Gährung rasch klären; die einzelnen Hefearten zeigen auch in dieser Beziehung ein sehr verschiedenes Verhalten. Sehr wichtig ist die Auswahl einer Hefe, welche einen sich rasch klärenden Wein liefert, namentlich bei der Herstellung von Schaumwein, da sich solche Hefe stets rasch zu Boden senkt und ein leichtes Enthefen (Degorgiren) der

Schaumweinflaschen ermöglicht. Weiter soll die Hefe eine möglichst hohe Ausbeute an Alkohol gewährleisten; manche Heferassen liefern, wie schon weiter vorne berichtet, aus der gleichen Zuckermenge weit weniger Alkohol als andere. Endlich, und das ist ein sehr wichtiges Moment, soll die Hefe einen günstigen Einfluss auf die Blume des Weines ausüben. Die Blume des Weines ist allerdings das Product sehr vielfältiger Factoren, wie Traubensorte, Klima, Bodenart, Behandlung des Mostes und Weines im Keller; sicherlich kann aber auch eine gut gewählte Heferasse in dieser Hinsicht einen sehr günstigen Einfluss ausüben.

Wenn auch die ungemein grossen Erwartungen, welche man Anfangs in die Verwendung reingezüchteter Hefen für die Weinbereitung setzte, nicht alle in Erfüllung gegangen sind, so ist doch andererseits diese Sache auch nicht zu unterschätzen und wird sicherlich in der Zukunft noch eine viel grössere allgemeinere Bedeutung erlangen, sobald erst eine grössere Anzahl für die verschiedenen Bedürfnisse geeigneter Heferassen hinsichtlich aller ihrer für die Praxis wichtigen Eigenschaften erprobt sein und die verlässliche Herstellung derselben organisirt sein wird.

Die versuchsweise Verwendung von Reinzuchten empfiehlt sich aber zweifellos schon heute, nur müssen die erzielten Resultate kritisch und vorurtheilsfrei geprüft werden.

Die Anwendung der reingezüchteten Hefen hat in folgender Weise stattzufinden. Zur Erzielung einer vollen, durch nichts beeinträchtigten Wirkung müsste man eigentlich den Most sterilisiren, was durch Pasteurisiren, d. i. Erhitzen desselben auf etwa 60° C., erreicht werden könnte. Da diese Manipulation aber für die Anwendung im grossen Maassstabe zu umständlich und zeitraubend ist, so wird man in der Praxis wohl meist auf sie verzichten und auf andere, einfachere Weise eine möglichst hohe Wirksamkeit zu erzielen suchen. Dieses erreicht man nach den bisherigen Erfahrungen in völlig genügendem Maasse, wenn man die Trauben erst im Keller maischt, sofort darauf die Reinzuchthefe in genügender Menge beimengt und vorher dafür sorgt, dass sich diese in vollster Gährthätigkeit befindet. Durch die sich rasch und kräftig vermehrende zugesetzte Hefe werden die anderen im Moste vorhandenen wilden Heferassen niedergehalten und können sich nur schwach oder gar nicht vermehren, so dass allein die Reinzuchthefe zur Geltung gelangt.

Die önologische Versuchs-Station in San Michele an der Etsch (Tirol) giebt für die Verwendung der von ihr verschickten Reinzuchthefen nachstehende specielle Vorschriften: Das Auspacken der Kiste mit der in gut verkorkten Weinflaschen befindlichen, frisch hergestellten Hefe hat in möglichst staubfreien Räumen zu geschehen, in denen keine gährende Flüssigkeiten aufbewahrt sind. Die den Kork gewöhnlich umhüllende Wattehülle ist zu entfernen. Nachdem man sich die Hände gut gereinigt und zuletzt mit Spiritus gewaschen hat, wäscht man auch den Flaschenhals, den Kork und die ihn umschliessenden Bindfäden mit starkem Alkohol, zerschneidet letztere und entfernt nach dem Verdunsten des Alkohols mittels eines mit Spiritus gewaschenen Korkziehers den Pfropfen aus der Flasche. Hierauf verschliesst man die Flasche rasch mit einem der beigepackten sterilisirten Baumwollpfropfen, den man, ohne den Flaschenhals mit dem Finger zu berühren, fest in die Flasche eindrückt. So können die Flaschen bis zur baldigen Verwendung an einem kühlen Orte aufbewahrt werden. Der Hefeinhalt einer Flasche ($^3/_4$ Liter) genügt zur Vergährung von einem Hektoliter Most oder Maische. Sollen die Gährversuche mit grösseren Mengen Most oder Maische angestellt werden, so muss, wenn man nicht eine grössere Anzahl von Flaschen mit Reinzuchthefe beziehen will oder kann, diese letztere erst vermehrt werden. Es geschieht dies zweckmässig in folgender Weise: Drei bis vier Tage vor der Lese der mit der Reinzucht zu vergährenden Trauben wird eine entsprechende Menge (pro Hektoliter ca. $1^1/_2$ bis 2 kg) ganz gesunder, nicht angefaulter Trauben im Weingarten ausgeschnitten; diese werden, wenn thunlich, noch mit kaltem, reinem Wasser abgewaschen, dann auf einer gut mit heissem Wasser gereinigten Presse gekeltert. Der rasch abgepresste Most wird, wenn ausführbar, durch Erwärmen auf 60° Celsius sterilisirt, in eine grosse Korbflasche (Demijohn) oder in ein vorher mit Dampf oder heissem Wasser sterilisirtes Fass gebracht und die Reinzuchthefe zugeschüttet. Den Hals der Gährflasche oder das Spundloch des Fasses verschliesst man mit einem Wattepfropfen. Sobald sich der angesetzte Most in kräftiger Gährung befindet, ist er zur Aussaat geeignet und wird dem betreffenden Moste oder der Maische in einer Menge von 1 Liter für je 1 Hektoliter zugesetzt.

Dieses Verfahren, gährenden Most zu noch frischem hinzuzufügen, um diesen rasch in kräftige Gährung zu versetzen, nennt man „Stellen des Mostes“; dasselbe wird auch sonst, ohne Verwendung von Reinzuchthefe oft angewandt.

An dieser Stelle sei auch auf die neuerdings in den Handel kommenden „Malton-Weine“ hingewiesen, welche nach dem interessanten Verfahren von Dr. Sauer aus der Vergährung von Gerstenmalzwürze mit bestimmten Hefen südlicher Weine hergestellt werden. Da die Hefen der Südweine sich der Vergährung von Mosten mit sehr hohem Zuckergehalte, in welchen unsre nördlichen Weinheferassen schwerer vegetiren können, angepasst haben, bewirken sie auch die

Vergährung einer sehr zuckerreichen Malzwürze, in Folge dessen schon Weine mit 18,7 pCt. reinem Gährungs-Alkohol aus Malzwürze erzeugt worden sind, ein Resultat, das mit Traubenmost noch nirgends erzielt worden ist. Dr. Sauer hat ferner festgestellt, dass die Südweinhefen der verschiedenen, einen bestimmten Weintypus erzeugenden Gegenden derselben Malzwürze nach beendeter Lagerung einen verschiedenen, specifischen Charakter verleihen, so dass aus Malz verschiedene Weine hergestellt werden können, die eine überraschende Aehnlichkeit mit den betreffenden Südweinen, z. B. Sherry, hinsichtlich Geschmack und Bouquet haben.

Die Herstellung der Malton-Weine kann für uns von nicht geringer volkswirthschaftlicher Bedeutung sein. Unsrem heimischen Weinbau können die Malton-Weine schon darum keine Concurrenz machen, weil nur Süssweine aus der Malzwürze hergestellt werden können. Unzufrieden können mit der neuen Entdeckung nur das Ausland und die Kunstweinfabrikanten sein, und wenn diesen „Weinschmierern“ durch die Malton-Weine das Handwerk gelegt würde, so wäre es ein Segen. Wir geben für die zumeist geschmierten, gegypsten, geschwefelten oder fabricirten Süssweine jährlich etwa 30 Millionen Mark an das Ausland ab. Könnten die Malton-Weine dieses nette Sümmchen dem Lande erhalten, so erfüllten sie eine volkswirthschaftliche Mission, und wenn in der Folge ein erhöhter Verbrauch an Gerste eintreten würde, und zwar gerade der besseren Sorten, so dass der Anbau von sogenannter Qualitätsgerste erheblich vermehrt werden könnte, wofür natürlich auch bessere Preise erzielt würden, so würden die deutschen Landwirthe mit Dank schmunzelnd jene Millionen einstreichen, die so für Producte von meist zweifelhaftem Werthe ins Ausland wandern.

Zum Schluss vorstehender Ausführungen sei noch des originellen Vorschlages gedacht, eine gute Hefe im Weingarten anzusiedeln und zu cultiviren. Wie wir weiter vorne hörten, finden sich zahlreiche Heferassen im Weingarten auf allen Theilen der Reben. Es ist nun die Möglichkeit gar nicht von der Hand zu weisen, dass man durch Ausstreuen getrockneter Hefe von solchen Weinen, welche besonders gut vergohren haben und sich durch einen guten Wohlgeschmack auszeichnen, diese Heferasse in einem Weingarten zu besonderer Vermehrung bringen und dadurch erreichen kann, dass sich ihre Sporen in vorwiegendem Maasse auf den Trauben finden und den Charakter des aus ihnen gewonnenen Weines günstig beeinflussen. So wurde vorgeschlagen, Hefen aus berühmten Weingegenden, z. B. von gewissen Gegenden des Rheingaues, von Burgund, Bordeaux etc., nach anderen Gegenden zu bringen und dort im Weingarten zur Verbesserung der dort heimischen Hefen auszustreuen. Kleinere Versuche in dieser Richtung sollen schon angestellt worden sein, ob aber diese Idee thatsächlich einen praktischen Werth hat, müssen erst weitere sorgfältige Untersuchungen lehren. Unmöglich erscheint es keineswegs, dass man thatsächlich auf diesem Wege eine gute Heferasse in seinem Weingarten einführen kann, man darf sich aber von dieser Maassregel auch nicht zu viel versprechen, da, wie bereits mehrmals betont, die Güte eines Weines von verschiedenen Factoren bedingt wird, unter denen die Heferasse bei Weitem nicht die hervorragendste Rolle spielt. [4938]

Fossile Eier.

Von W. v. Reichenau in Mainz.

Mit zwei Abbildungen.

Fossile Eier gehören begreiflicherweise zu den Seltenheiten. Doch sind dem Palaeontologen eine Anzahl solcher Funde bekannt geworden. So hat man fossile Vogeleier im untermiocänen Indusienkalk der nördlichen Auvergne, ebenso in den gleichaltrigen Schichten von Weisenau bei Mainz, bei Zellerthal in der Pfalz und namentlich im miocänen Kalktuff am Hahnenberg im Ries, wo sie mit einer Unzahl von Pelikan-, Enten- und anderen Vogelknochen, zuweilen noch in Nestern vereinigt, zusammen liegen, gefunden. Aus der Süsswassermolasse von Luzern beschrieb Bachmann einen Haufen theilweise zerdrückter und zerbrochener Eier, die vermuthlich von Schwimmvögeln herrühren. Mehrere Eier sind auch aus der unteren, oligocänen Molasse von Lausanne, sowie im Gypsmergel von Aix und Apt in der Provence gefunden worden. Ebenso aus diluvialem Kalktuff von Cannstatt in Württemberg und der Umgebung von Weimar sind verschiedene Vogeleier ans Licht gefördert worden. Besonderes Interesse erregten die gewaltigen Eier von *Aepyornis* aus diluvialen und altalluvialen Schlammablagerungen in Madagaskar. Solche Eier haben einen Durchmesser von 315 mm in der Länge und 235 mm in der Dicke. Der Dickenumfang beträgt 738 mm*). Gleiches Erstaunen erzeugten die dünnschaligen Eier der flügellosen Riesenvögel, sogenannter Moas von Neuseeland, die nebst ihren wurzelnfressenden Besitzern in Höhlen unter Sinterkrusten aufbewahrt blieben. Schildkröteneier finden sich noch seltener. Dass im Vergleiche zu den Resten von Wirbel- und Schalthieren so wenig fossile Eier angetroffen werden, darf nicht Wunder nehmen, denn diese Producte gehören nicht zu der Menge von Lebewesen, welche sich in der Regel eines längeren Daseins erfreuen, um endlich vom Tode ereilt zu werden. Falls sie alsdann nicht nur „mit Haut und Haar“, sondern auch

*) Messung an einem Abgusse im Mainzer Museum.

mit ihren festeren Theilen, Knochen, Panzern oder Schalen, verzehrt werden, bieten solche entwickelten Thierformen eben mittelst der genannten Ueberbleibsel der Mutter Erde Gelegenheit, ihren widerstandsfähigeren Rest unter Umständen auf unmessbar ferne Zeiten hin aufzubewahren. Ihrem eigentlichen Wesen nach zählen die Eier geradezu nicht zu den Sterblichen, muss man doch den Tod ihnen gegenüber als eine Art von Anomalie auffassen, denn es ist ihre Bestimmung, ausgebrütet zu werden. Ausgebrütete Eier hinterlassen aber so leicht vergängliche Reste, dass an deren Erhaltung kaum zu denken ist.

Hingegen kommt es vor, dass unbefruchtete, sogenannte Hitze- oder Notheier gelegt werden, oder dass die Bebrütung, sei sie nun von Seiten

Abb. 190.



Handstück des untermiocänen Cerithienkalkes mit dem Gelege einer grossen Schildkröte. Original im Museum zu Mainz. (Photogr. Aufnahme von Karl Deninger.)

der Sonne oder der Körperwärme erforderlich, aus irgend einem Grunde sich ungenügend erweist und wohl auch ganz unterbleibt: Alsdann können hartschalige Eier günstigen Falles lange in ihrer Form ausharren, sind sie doch an kühlen Orten oft wochen-, ja monatelang vor Fäulniss geschützt.

So lange indessen Eier den Angriffen der Thiere, Bakterien und Atmosphärilien schutzlos preisgegeben sind, kann ihre Erhaltung auf die Dauer nicht erhofft werden, sie bedürfen vielmehr einer Conservirung, welche von der Natur selbst besorgt wird. Hierzu dient das Wasser mit seinen erdigen Salzen, welches Imprägnirungen, Infiltrationen und Inkrustirungen zuwege bringt, die wenigstens das Erhalten der Form zum Resultate haben. Doch, gehen wir zu einigen besonderen Fällen über, deren Besprechung, sei es nun wegen der Klarlegung der Fossilifications-bedingungen oder wegen der Unbekanntheit und Neuheit der betreffenden Funde, auf allgemeineres Interesse Anspruch erheben dürfte.

Im Jahre 1860 erhielt das Museum in Mainz ein hübsches Handstück des untermiocänen Cerithienkalkes eingeliefert, welches das ganze Gelege einer grossen Schildkröte enthielt. Das Stück stammt aus den genannten Kalken von der Höhe zwischen Niederolm und Zornheim, etwa 11 bis 12 km SSW von Mainz gelegen. Dort werden sowohl beim tiefen Roden der Wingerte (Weinberge), welche die ganze Höhe bekleiden und in fruchtbarem, die Kalke bedeckendem Lössboden angelegt sind, als auch in mehreren kleineren und grösseren Brüchen solche Kalksteine gewonnen und technisch als Baumaterial, Brennkalk und Wegeschotter verwandt. Diese Kalke sind überaus fossilreich, jedoch nur bezüglich der Menge der geborgenen Individuen, nicht der Artenzahl der Konchylien. Offenbar haben wir in unsrem Kalke ein zoogenes Gestein vor Augen, d. h. ein solches, welches aus dem Materiale von Thierresten, im besonderen Falle von Schneckengehäusen und Muschelschalen einer Brackwasserfauna, sich gebildet hat. Auf den weniger erfahrenen Besucher wirkt es einigermaassen befremdend, dass man hier nur selten auf eine die Schalen der Weichthiere selbst enthaltende Schicht stösst. Wenn Letzteres vorkommt, findet man die Schalen alle mehr oder weniger morsch und verwittert: sie haben von ihrem Kalkgehalte ein Erkleckliches eingebüsst. Die meisten Kalkschichten des Zornheimer Berges enthalten nur eine Unzahl von Hohldrücken und Ausgüssen oder „Steinkernen“, während die wirklichen Schalen ganz abhanden gekommen sind. Die letzteren wurden allmählich durch das Kohlensäure enthaltende Sickerwasser, das seinen Ursprung ausschliesslich dem eingedrungenen Regen- und Schnelzwasser verdankt, aufgelöst, ihre Masse aber, die kohlensaure Kalkerde, nach und nach in Trockenperioden wieder ausgeschieden, und zwar meist in krystallinischer Form. Der Raum, welchen die Schale eingenommen, bleibt dabei häufig unausgefüllt, wohingegen das einst vom Thiere in Besitz gehaltene Innere, der Wohnraum, mit erhärtetem Kalkschlamme ausgegossen erscheint. Dieser „Schlamm“, der oft kleinere Konchylien enthält, ist selbstverständlich seiner Zeit in das leere Innere eingetreten. Wo die Schale mit ihrer Aussenseite im Schlamme gesteckt, hat sie sich so getreu, wie das Petschaft im Siegellack, abgedrückt; hatte keine Schlammausfüllung stattgefunden, vielleicht weil der Zugang verstopft gewesen, so tritt nach Auflösung des Gehäuses ein sauberer Hohldruck, eine echte Matrize, zu Tage, vermittelst welcher man unschwer einen tadellosen Abguss der längst verschwundenen

Schale, z. B. eines zierlichen, thurmförmigen Cerithiengehäuses, herstellen kann. Beim Aufschlagen des Gesteines fallen auch oft die Steinkerne oder Ausgüsse des Wohnhauses heraus, wodurch einem der Anblick der netten Matrize wird. Manchmal sind freilich alle Hohlräume im Steine mit Kalkspatkrystallen angefüllt, welche die schöne Gelegenheit zur Drusenbildung nicht versäumen wollten. Unter solchen Verhältnissen wurde das Schildkrötengelege fossilificirt; kein Wunder daher, dass sich die Schildkröteneier eben so verhielten, wie die Muscheln und Schneckengehäuse: sie haben — etwa ein Dutzend an Zahl — ihre Kalkschalen eingebüsst.

Die letzteren müssen vor ihrer in des Wortes buchstäblicher Bedeutung eingetretenen Auflösung Sprünge und Löcher bekommen haben, durch welche der Kalkschlamm einzudringen vermochte. Durch die bei der Verwesung sich bildenden Gase und den Druck der überlagernden Schlammschichten, in welche das Gelege hineingerathen war, lässt sich solches wohl begreifen. Eine Sinterung aufgelösten Kalkes vollendete später den Steinkern. Dass wir als bewirkende Ursache die Sinterung oder Auskrystallisirung nicht allein annehmen dürfen, lehren einige kleine Steinkerne der *Hydrobia obtusa*, die sich in der Masse befinden und deren Schalen nur mit dem Wasserabsatze oder Schlamme in die Hohlräume der Schildkröteneier eingedrungen sein können. Die auf solche Weise zu Stande gekommenen Steinkerne des in Rede stehenden Geleges haben nahezu Kugelform und einen Durchmesser von 38 bis 42 mm. Form und Grösse stimmen mit Eiern grosser Landschildkröten trefflich überein. Sehr grosse, alte Individuen der Getäfelschildkröte (*Testudo tabulata*) in den Urwäldern Brasiliens würden etwa solche Eier produciren können. Die mir bekannten Sumpfschildkröteneier haben Walzenform und kommen also bei einem Vergleiche nicht in Betracht.

Die Aussenseite der Steinkerne ist theilweise ganz glatt und kennzeichnet sich soweit als Ausguss der gleichfalls glatten Innenseite der Kalkschale, theilweise aber mit Furchen und Rinnen oder Hohlräumen überzogen, deren Ursprung wohl von der einst unter der Schale eingeschlossenen Luft abzuleiten sein dürfte. Dr. Gergens hat (*Jahrbuch für Mineralogie*, 1860) eine Zeichnung und Beschreibung eines solchen Eies gegeben und Eihauteindrücke zu erkennen geglaubt. Die Behandlung des Gegenstandes ist gleich der Abbildung nicht genau gewesen und hat zur Folge gehabt, dass die wahre Natur der Objecte von einzelnen Gelehrten angezweifelt wurde. Wir hoffen, dass unsre Abbildung allein schon genügt, jeden Zweifel bei Seite zu stellen. Erfreulicherweise erhielt unsre Bestimmung ganz kürzlich eine Bestätigung ihrer Richtigkeit, indem Herr Ingenieur Nebel ein Schildkrötenei mit erhaltener Kalkschale dem Schreiber dieses Artikels überreichte. Das interessante Fundstück stammt aus einem Steinbruche in der Nähe von Budenheim unfern dem Rheine, ungefähr 6 Kilometer WNW von Mainz gelegen, wo die obersten Schichten der untermiocänen Kalke des Mainzer Beckens, die Litorinellenkalke, gegen die Grabenversenkung des Rheinthales hin abgestürzt sind. Die matte, poröse Kalkschale des Schildkröteneies hat die Dicke gleichgrosser Eischalen der *Testudo tabulata*; sie wurde an verschiedenen Stellen beim Herausschlagen des Eies aus dem klingend harten Kalkstein verletzt und zeigt eine innere Auskleidung mit einer dünnen Kruste von durchfiltrirtem Kalkspat. Der Innenraum selbst muss hohl sein, nach dem eigenen Gewichte sowohl als nach dem Befunde eines Seitenstückes zu dem Schildkrötenei, wovon gleich die Rede sein soll, zu urtheilen. Dieses Ei muss bei seiner Fossilification ganz geblieben sein. Der faulende Inhalt wird allmählich in aufgelöster Form auf dem Wege der Auswässerung oder Endosmose die Schale verlassen haben, während die durch die Poren eindringende Kalklösung durch Auskrystallisation der kohlensauren Kalkerde oder des Kalkkarbonates auf der Innenseite eine Verstärkung der im festgewordenen Litorinellenkalk-Schlamme steckenden Eischale herbeiführte. Die Form des Eies ist sphäroidisch, die Durchmesser verhalten sich im Extrem wie 32 : 34 Millimeter. Vermuthlich sind die Collegen dieses einzelnen Schildkröteneies in dem Kalkstein unbeachtet stecken geblieben und gingen, wie die ungeheure Mehrzahl solcher Einschlüsse,

Abb. 191.



Ei eines Vogels und einer Schildkröte aus dem Litorinellenkalke und Steinkern eines grösseren Schildkröteneies aus dem Cerithienkalke. Originale im Museum zu Mainz.
(Photogr. Aufnahme von Karl Deninger.)

bei der Unachtsamkeit der Arbeiter verloren. Von gleicher Oertlichkeit erhielt ich auch das hier abgebildete Vogelei. Seine Durchmesser halten 25:37 Millimeter; die Schale ist glatt, glänzend, feinkörnig, soweit die Versteinerung beurtheilen lässt; ihre olivenbräunliche Färbung könnte die ursprüngliche sein — wie ja die Landschneckengehäuse häufig noch ihre Bänderung bewahrt haben — nur erheben die rostbraunen Zeichnungen keinen Anspruch auf Repräsentation einer früheren Sprenkelung, zeigen vielmehr ihre mineralische Bildungsweise deutlich an und befinden sich auch auf der Schale des Schildkröteneies, dessen reinweisse Färbung stark röthend (Eisenoxydhydrat). Das Vogelei muss bei seiner Fossilification gesprungen und theilweise zerbrochen gewesen sein, weil es dem Schlamme theilweise Eintritt gewährte. Etwas über die Hälfte des Innenraumes erweist sich als dichter Kalk mit ganzen Gehäusen der *Litorinella acuta.* Die Schale des Fossiles zeigt viele kleine Sprünge, welche die Schale in Felder theilen, wodurch denn der Kalklösung freie Bahn geschaffen worden, Krusten- und Drusenbildungen bewirken zu können. Nach Grösse und Form dürfte dies Ei einem dem Wachtelkönige (Crex) verwandten Sumpfvogel angehört haben, womit die Beschaffenheit der einstigen Oertlichkeit sich recht gut in Einklang bringen lässt, denn zur Zeit der Litorinellenkalkabsätze waren in der Mainzer Gegend seichte Süsswasserseen und sumpfige, froschreiche Wiesenstrecken vorhanden. [5102]

Photographischer Druck.

Von Dr. L. Sell.

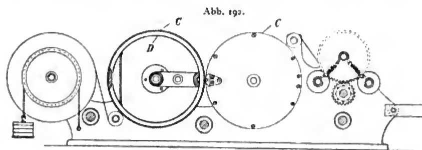
(Schluss von Seite 262.)

Nach erfolgter Exposition wird die belichtete Papierrolle in einen dritten Raum übergeführt, in dem die Entwickelung, Fixirung u. s. w. stattfindet. Bevor ich jedoch auf die diesen Zwecken dienenden Einrichtungen eingehe, mögen einige andere Exponirmaschinen erwähnt werden, die von dem Engländer Friese-Greene, der auf diesem Gebiete grosse Verdienste besitzt, angegeben und demselben in England durch die Patente Nr. 1075 und 13377 vom Jahre 1895 geschützt worden sind.

Die Maschine des Patentes Nr. 1075 ist der Maschine der Neuen Photographischen Gesellschaft nahe verwandt. Das Papier wird periodisch unter einer Exponirungskammer vorüber geführt und während der Belichtung durch Pressdeckel gegen die Negative gepresst. Doch brennen hier die elektrischen Glühlampen zur Belichtung continuirlich; um gleichwohl periodische Belichtungen zu Stande zu bringen, sind Schieberverschlüsse vorgesehen, die durch das Triebwerk der Maschine angetrieben werden und das Licht während des Vorschubs des Papiers absperren.

Ein Unterschied zwischen beiden Maschinen besteht aber doch, der von grösster praktischer Bedeutung ist. Der Apparat der Neuen Photographischen Gesellschaft bedruckt das Papier nur einseitig, die Friese-Greenesche Maschine dagegen zweiseitig. Dieses Resultat wird dadurch erreicht, dass Friese-Greene den ganzen Apparat, unter Vertauschung von oben und unten, verdoppelt, abgesehen von dem Motor, der nur einfach vorhanden zu sein braucht, da die beiden Exponirmaschinen mit einander gekuppelt sind. Es liegen also zwei Exponirkammern neben einander, die eine über, die andere unter der ebenen Papierbahn. Bei jeder grossen Belichtung werden zwei neben einander liegende Copien auf verschiedenen Seiten des Papiers gewonnen. Natürlich gehört zu diesem doppelseitigen Druck auch doppelseitig empfindliches Papier. Der bei solchem doppelseitigen Druck vorhandenen Gefahr, dass bei der Belichtung von einer Seite auch die auf der anderen Seite befindliche lichtempfindliche Schicht afficirt wird, dürfte durch den Barytgrund erfolgreich vorgebeugt sein. Denn wenn es auch bekannt ist, dass das Licht auch durch eine einfache Papierschicht hindurchgeht, so dass man sogar Schriftstücke dadurch copiren kann, dass man sie auf lichtempfindliches Papier legt und von oben her belichtet, so dürfte es dem Licht doch schwer fallen, ausser der Papierlage die beiden Barytschichten zu durchdringen, welche die beiden lichtempfindlichen Schichten von einander trennen.

Abb. 192.



Schema der Friese-Greeneschen Maschine für zweiseitigen photographischen Druck.

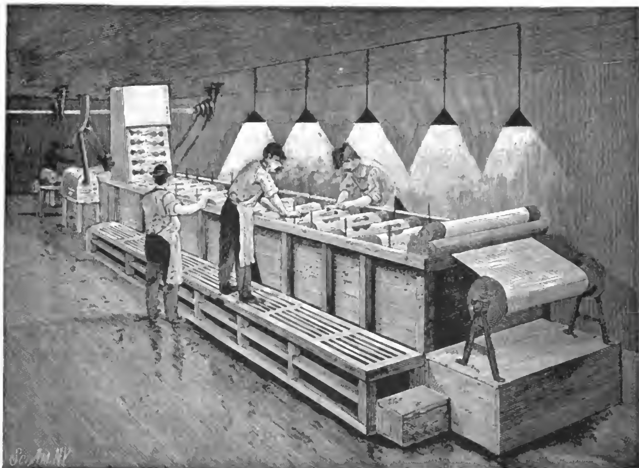
Auch die zweite Friese-Greenesche Maschine (Abb. 192) ermöglicht zweiseitigen Druck. Dieselbe ist von wesentlich einfacherer Construction, als die vorige und besitzt dabei den Vorzug, dass die Papierbahn continuirlich bewegt wird. Die Maschine ist im Wesentlichen ein cylindrischer Lichtpausapparat, also im Princip nicht mehr

ganz neu. Aber die bekannten cylindrischen Lichtpausapparate, nach Art des in der *Deutschen Patentschrift* Nr. 53 446 beschriebenen, sind nicht für continuirlichen Betrieb eingerichtet. Man bringt bei denselben die zu copirende Pause bezw. das Negativ, als dessen Träger eine durchsichtige elastische Platte, etwa von Celluloid, benutzt wird, auf den Glascylinder des Copirapparates und spannt das Copirpapier darüber, worauf von innen, bei ruhendem Cylinder, die ganze Fläche des Negativs gleichzeitig be-

Negativcylinders kommen immer neue Theile an dem Spalt des inneren festen Cylinders vorüber und werden belichtet.

Wird zweiseitiger Druck gewünscht, so werden zwei Negativcylinder neben einander angeordnet, wie es bei dem durch die Zeichnung dargestellten Apparat der Fall ist. Dann wird die Papierbahn, bevor sie zu weiterer Bearbeitung fortgeführt wird, auf den zweiten Cylinder übergeleitet, der seinerseits dieselbe Einrichtung besitzt, wie sie für einen Cylinder soeben beschrieben wurde.

Abb. 193.



Maschine zur Entwickelung, Fixirung u. s. w.

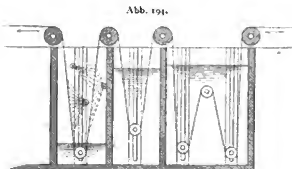
lichtet wird. Auch Friese-Greene befestigt die Negative in derselben Weise auf der Umfläche eines Glascylinders *C*, in dessen Innerem sich elektrische Lampen befinden. Aber er beleuchtet nur durch einen, je nach der gewünschten Expositionsdauer verschieden breiten, Spalt eines in dem Glascylinder fest angeordneten undurchsichtigen Cylinders *D*. Das Papier wird über die Cylinderfläche der Negative geführt, ohne doch darauf festgespannt zu werden, so dass bei der Bewegung des Negativcylinders das Papier durch Reibung mitgenommen und von der Vorrathsrolle abgewickelt wird. Bei der Drehung des

Nach stattgehabter Belichtung mit Hülfe einer der beschriebenen Copirmaschinen erfolgt, wie bereits erwähnt, die Ueberführung des Bildbandes in den Entwickelungs-, Fixir- u. s. w. Raum. Derselbe enthält einen langen Trog mit verschiedenen, flüssigkeitsdicht gegen einander abgeschlossenen Abtheilungen mit den photographischen Bädern (Abb. 193 und 194). Durch die verschiedenen Abtheilungen dieses Troges, dessen Einrichtung durch die deutschen Patente Nr. 82 322 und 88 925 geschützt ist, wird das Bildband über Rollen hindurchgeführt. Um die Dauer der Einwirkung der verschiedenen Bäder dem Be-

dürfniss entsprechend leicht regeln zu können, werden neuerdings die in den Bädern befindlichen Führungsrollen für die Papierbahn vertikal verschiebbar angeordnet. Hebt man eine der Führungsrollen an, so dass sie weniger tief in das betreffende Bad eintaucht, so wird der Weg, den das Papier durch die Flüssigkeit zurückzulegen hat, geringer und damit die Dauer der Einwirkung kürzer, während dieselbe wächst, wenn eine Führungsrolle tiefer in ein Bad gesenkt wird.

Die erste Abtheilung des Troges ist mit der Entwickelungsflüssigkeit — ca. 450 Liter einer wässerigen Lösung von Eisenoxalat mit Kaliumcarbonat (Pottasche) — gefüllt. Aus derselben gelangt das Papier in eine zweite Abtheilung des Troges mit frischer Lösung von alkalischem Eisenentwickler, womit die Positive bis zur Hälfte entwickelt erscheinen. In der dritten Abtheilung befindet sich ein Bad von sehr verdünnter Essigsäure, um etwaige den Bildern

Abb. 194.



Schema der Maschine zur Entwickelung, Fixirung u. s. w.

noch anhaftende Eisentheilchen zu entfernen und damit die Entwickelung zu beendigen. Hierauf gelangt der Papierstreifen in eine Abtheilung, in welcher das Waschen mit reinem Wasser besorgt wird, um anschliessend das Bad mit der Fixirflüssigkeit zu passiren, welche aus einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron besteht; eine weitere Abtheilung enthält eine wässerige Alaunlösung, womit zum Schlusse die Härtung des Gelatinebildes bezweckt wird.

Nachdem so die Copien fertig gestellt sind, wird die Papierbahn durch eine letzte mit reinem Wasser gefüllte Kammer des Troges geleitet und darauf in einer von einem heissen Luftstrom durchzogenen Kammer getrocknet. Hierauf kann die Aufwickelung des Streifens auf eine Rolle stattfinden.

Schon aus der Angabe, dass die Dauer eines Arbeitsganges der Exponirmaschine etwa zwei Secunden beträgt, geht hervor, mit welcher Schnelligkeit die maschinenmässige Herstellung photographischer Copien erfolgt. Allerdings ist die Exponirmaschine diejenige unter den drei in Frage kommenden Maschinen, welche am schnellsten arbeitet. Dieselbe stellt nämlich in der von der Neuen Photographischen Gesellschaft zur Anwendung gebrachten Form nicht weniger als ca. 3000 m photographischer Copien, d. h. etwa 40000 Cabinetbilder oder 100000 und darüber kleine Bilder täglich her.

Die Maschine, welche das Rohpapier mit Bromsilbergelatine überzieht, erzeugt pro Tag, d. h. in etwa zehn bis zwölf Stunden, ungefähr 2000 m lichtempfindliches Papier, während der Entwickelungs- u. s. w. Apparat nur etwa 1000 m belichteten Papiers zu verarbeiten vermag.

In der Einleitung dieses Aufsatzes wurde der Gesichtspunkt in den Vordergrund gestellt, dass der photographische Rotationsdruck fähig scheint, den Illustrationsdruck zu ersetzen. In diesem Falle würde es sich aber nicht nur um die Herstellung der Illustrationen, sondern auch um den Buchstabendruck handeln.

Nun würde es ja an sich möglich sein, Negative nach einem gewöhnlichen Schriftsatz herzustellen. Indessen würden die für den gewöhnlichen Buchdruck üblichen Lettern und Formen für die Herstellung photographischer Negative wenig günstig sein. Friese-Greene hat deshalb eine besondere Typensetzmaschine für photographischen Druck construirt und sich unter Nr. 7099 vom Jahre 1895 in England patentiren lassen.

Das Princip der Maschine ist dem einer bekannten (Mergenthalerschen) Typensetzmaschine nahe verwandt. Die Lettern sind auf vertikal verschiebbaren Stäben angebracht. Aber da es sich nicht um eigentlichen Druck handelt, so sind die Lettern nicht gewöhnlicher Art, sondern in actinischer Farbe auf die eine Seite der Stäbe aufgetragen. Von den Letternträgern sind so viele neben einander angeordnet, als im Maximum in einer Zeile Buchstaben vorkommen. Durch Anschlagen von Tasten kann jeder Letternträger in solcher Höhenlage festgestellt werden, dass ein bestimmter Buchstabe an einer bestimmten Stelle erscheint. Das Setzen erfolgt zeilenweise, wie es auch bei den entsprechenden Buchdruck-Setzmaschinen geschieht. Während aber bei den letzteren jede Zeile in Metall abgegossen wird, ist bei der Friese-Greeneschen Maschine die Einrichtung so getroffen, dass jede Zeile photographirt wird. Die einzelnen Zeilen werden auf der Platte an einander gereiht, so dass schliesslich der ganze gewünschte Text auf der Platte erscheint. Die Text-Negative werden natürlich in derselben Weise behandelt und benutzt, wie die Illustrations-Negative.

Die Bedeutung des Ersatzes des Illustrationsdruckes durch die Photographie würde darin liegen, dass es dadurch den illustrirten Zeitschriften ermöglicht würde, den Begebenheiten noch schneller zu folgen, als es schon jetzt geschieht. Und doch bedeutet der gegenwärtige

Zustand schon einen unendlichen Fortschritt gegenüber einer noch nicht gar so weit zurückliegenden Zeit, wo man für Illustrationszwecke seine Zuflucht zum Holzschnitt oder zur Lithographie — um nur diese beiden Illustrationsarten zu nennen — nehmen musste. Wenn man eine illustrirte Zeitschrift photographirt, anstatt sie zu drucken, so fällt die Nothwendigkeit fort, die photographischen Negative, durch welche die natürlichen Begebenheiten festgelegt sind, in druckbare Clichés umzuwandeln, wobei zugleich das Bild häufig einen guten Theil seines Reizes einbüsst.

Aber auch abgesehen von einer solchen Verwendung der Rotationsphotographie, die doch fürs Erste, wegen des immerhin noch erheblichen Preises des lichtempfindlichen Papiers, trotz der Erübrigung von Clichés keine Verbilligung in der Herstellung illustrirter Zeitschriften bedeutet, ist das Verfahren von hoher allgemeiner Bedeutung.

Photographische Reproductionen von hervorragenden Kunstwerken oder Naturschönheiten, die man gegenwärtig wegen des verhältnissmässig hohen Preises nur in sehr bescheidenem Umfange sammelt, werden in nicht ferner Zeit, wenn Bilder in Cabinetformat etwa für zehn oder höchstens zwanzig Pfennige erhältlich sind, eine ausserordentliche Verbreitung finden und den Sinn für Schönheit in Kreise tragen, die zur Zeit lediglich in grob sinnlichen Freuden ihre Erholung suchen. [4976]

Eine neue elektrische Sicherheitslampe für Bergwerke.

Mit einer Abbildung.

Zu den gefährlichsten Feinden des Bergmannes in Steinkohlengruben gehören die den Flözen beim Anhauen in die Grubenräume entweichenden Grubengase, die hauptsächlich aus dem Kohlenwasserstoff CH_4, Methan, bestehen. Mit Luft im Verhältniss von einem Volumen Methan und acht bis elf Volumen Luft gemischt, bildet dieser Kohlenwasserstoff beim Anzünden ein mit ausserordentlicher Heftigkeit explodirendes Gasgemisch, die sogenannten schlagenden Wetter.

Betritt der Bergmann mit derartigen schlagenden Wettern angefüllte Grubenräume mit einer freibrennenden gewöhnlichen Lampe, so ist eine Explosion unvermeidlich.

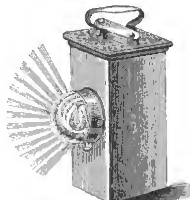
Man hat seit längerer Zeit Sicherheitslampen construirt, welche die Entzündung der schlagenden Wetter verhindern sollen. Die älteste und bekannteste ist die Davysche Sicherheitslampe (1816), die aus einer mit einem sehr feinen und engmaschigen Kupferdrahtgewebe ringsum umhüllten gewöhnlichen Lampe besteht. Wird eine solche Sicherheitslampe in einen Raum gebracht, der mit dem explosiven Gasgemisch gefüllt ist, so entzünden sich nur die Theile des letzteren, welche in das Innere der Drahtumhüllung eindringen. Nach aussen hin aber setzt sich die Verbrennung nicht fort, da dem Gase während des Durchganges durch das Kupferdrahtgewebe von dem Metalle alle Wärme entzogen wird, die es braucht, um fort brennen zu können. Durch das Flackern der Lampe und die im Innern erfolgenden kleinen Explosionen wird der Bergmann gewarnt.

Seit der Einführung des elektrischen Lichtes war man naturgemäss auch bestrebt, dieses für die Beleuchtung der Steinkohlenbergwerke nutzbar zu machen.

Es sind zu diesem Zwecke verschiedene Apparate construirt worden, die grösstentheils die Entzündung der Grubengase mehr noch als die Davyschen Sicherheitslampen verhindern.

In neuerer Zeit hat in verschiedenen Bergwerken, so in denen des Mährisch - Ostrauer Reviers, in Sekul, eine elektrische Sicherheitslampe der Wiener Bristol-Accumulatorenfabrik Verwendung gefunden, die im Nachfolgenden beschrieben werden soll.

Abb. 195.



Elektrische Sicherheitslampe.

Der elektrische Strom wird von Accumulatoren geliefert, die in Hartgummizellen eingebaut, zur Erhöhung ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die Feuchtigkeit in Bergwerken und gegen die wenig schonende Behandlung der Arbeiter ausserdem von einer starken, 70 mm breiten, 70 mm tiefen und 150 mm hohen Metallcassette umhüllt und durch einen versperrbaren Metalldeckel geschützt sind (Abb. 195). An der Vorderseite befindet sich die Lampe: Auf einem Messingrahmen von ca. 52 mm äusserem Durchmesser, der mit dem negativen Pole des Accumulators in Verbindung steht und eine Nuth für den Schaltbolzen enthält, ist ein Metallring aufgeschraubt, und in diesen ein halbkugelförmiges Krystallglas eingekittet. Das Letztere beschützt zwei Lampenhäkchen, deren linkes direct mit dem positiven Pole des Accumulators in Verbindung steht, während das rechte Häkchen auf ein isolirtes Metallplättchen gelöthet ist, welches mittelst des Schaltbolzens mit dem Lampenrahmen verbunden wird, wenn die Lampe leuchten soll. Der Metallrahmen trägt ferner einen nach aufwärts stehenden

Lappen, in den die mit einem Specialschlüssel verschlossene Schraube des Deckels eingreift. Das Gehäuse dieser Verschlussschraube ist weiter unten mit einer Bohrung versehen, die in der Verschlussstellung einen kurzen Stift festhält, der aus dem Rahmen des Deckglases vorsteht. Durch diese Anordnung wird vermieden, dass Unberufene zur Glühlampe oder den sie tragenden Häkchen gelangen. Die Wirkung der Glühlampe wird erheblich durch einen rein weissen Emaillereflector erhöht, auf dem eine Tragfeder für die Glühlampe angebracht ist. Die Tragfeder umfasst die Spitze der Lampe nicht nur, um sie zu halten, sondern drückt sie auch fest gegen den Contacthaken. Dieser ist so geformt, dass die Glühlampe beim Zerschlagen des Krystallglases von ihm abgleitet und die Verbindung mit dem Accumulator unterbricht, bevor die Lampe selbst zerbrechen könnte. Es ist so unmöglich, dass durch das Fortglimmen einer zerschlagenen Glühlampe vorhandene Gase explodiren können. Zum Laden sind besondere Bohrungen vorgesehen, deren eine links oben durch einen Lappen des Deckels verdeckt ist, während die andere am Schaltbolzen angeordnet und nur in der Abzugsstellung zugänglich ist. Es ist dadurch unmöglich gemacht, den Ladestrom durch die Glühlampe zu senden oder bei gesperrtem Deckel Strom aus dem Accumulator für andere Zwecke zu entnehmen.

Das Gewicht der Sicherheitslampe beträgt zwei Kilogramm und ihre Brenndauer acht bis zwölf Stunden bei einer Lichtstärke von zwei Kerzen. Die Ladung der Accumulatoren erfordert ca. acht Stunden, sie geschieht auf einem grossen Schaltbrett; $2\frac{1}{2}$ PS. genügen zum Betriebe einer Dynamomaschine, welche im Stande ist, 250 bis 300 Lampen zu laden.

Ein Nachtheil dieser Lampen, wie überhaupt aller elektrischen Lampen ist es, dass sie eine eventuelle gefährliche Beschaffenheit der Grubenwetter nicht anzeigen. B. [5064]

RUNDSCHAU.

Als vor kaum zwei Jahren das Acetylen weiteren Kreisen als neues Beleuchtungsmittel von überraschender Helligkeit bekannt wurde, da fehlte es nicht an Sanguinikern, welche prophezeiten, dass das letzte Stündchen sowohl für die Gas-, wie für die elektrische Beleuchtung nicht mehr weit sei. Die Leichtigkeit, mit welcher sich das Calciumcarbid aus Kalk und Kohle, welche überall zu beschaffen seien, herstellen liesse, die grossen Mengen von Acetylen, welche dasselbe durch einfaches Uebergiessen mit Wasser liefere und insbesondere die wunderbare Klarheit und Leuchtkraft der Acetylenflamme seien in ihrer Gesammtheit eine Gewähr dafür, dass hier nun endlich die grosse Erfindung gemacht sei, welche nur Licht- und keine Schattenseiten aufwiese. Wo sollten auch die Nackenschläge, die sonst zwar jedem Erfindungstaumel folgen, hier noch herkommen? Das eben war ja das Schöne an der Sache, das nur das Technische an ihr neu war. Die hier der Technik zugeführten Körper aber waren der wissenschaftlichen Chemie längst bekannt, und es war kein Grund dafür einzusehen, weshalb solche alte Bekannte nicht halten sollten, was sie versprachen.

So die Sanguiniker. Aber die Nackenschläge kamen doch, trotz all dieser Weisheit. Erst wollte es mit dem Calciumcarbid nicht recht gehen, und als es damit endlich ging, da hielten die Fabrikanten dasselbe so hoch im Preise, dass sich die Kosten des Acetylens doch ganz anders stellten, als man ursprünglich gedacht hatte. In diesem Punkte konnte man nun zwar eine Besserung von der Zukunft erhoffen. Als aber von hier und dort in kurzen Zwischenräumen Explosionen gemeldet wurden, welche sich mit dem Acetylen ereignet hatten, da machten die Sanguiniker lange Gesichter. Heute sind wir schon so weit, dass das gute Acetylen für eine Machenschaft des Teufels gehalten wird und die Beleuchtung mit demselben trotz ihrer unleugbaren Vorzüge für ebenso gefährlich, als wollte man das Nitroglycerin oder die Schiessbaumwolle in die Haushaltungen einführen. Die Herren Sanguiniker, welche einst so grosse Rosinen im Sacke hatten, schreien jetzt: „Apage, Satanas!“, wenn man nur von Acetylen in ihrer Gegenwart spricht. Dabei ist eigentlich nichts Neues über die ganze Frage zu Tage gekommen. Das Einzige, was wir an wirklich neuen Kenntnissen erworben haben, sollte eigentlich zu Gunsten des Acetylens sprechen, es ist das der Beweis, dass dieses Gas, entgegen den früheren Annahmen, nicht giftig ist. Wie liegt nun eigentlich die Sache? Das wollen wir jetzt untersuchen.

Die rasch aufflammende Begeisterung für das Acetylen und der nachfolgende ebenso rasche Umschlag in das Gegentheil erinnern lebhaft an die nun schon fast vergessene Geschichte der Einführung des Petroleums. Auch damals war zunächst alle Welt der Meinung, dass mit einem Schlage neue, hellere Zeiten für uns angebrochen seien. Und ebenso rasch kam man zu der Ueberzeugung, das man die neue Gabe Amerikas mit Feuer und Schwert bekämpfen müsse, weil hier oder dort ein paar Lampen explodirt waren. Dann aber bahnte sich das Erdöl aufs Neue langsam seine Bahn, wir lernten allmählig die Gefahren kennen, welche ihm anhaften und mit ihrer Kenntniss lernten wir ihre Vermeidung. Auch heute noch explodirt hin und wieder eine Petroleumlampe, und doch wird es Niemanden einfallen, deshalb das Petroleum aus der Welt schaffen zu wollen. Mit dem Acetylen wird es ebenso gehen, wenn auch die Gefahren, welche diesem Gase anhaften, wie wir gleich von vornherein bemerken wollen, weit grössere sind, als diejenigen, welche in der Natur des Petroleums begründet liegen. Dafür sind aber auch unsre technischen Kenntnisse und Hülfsmittel weiter, als sie zur Zeit der Einführung des Petroleums waren.

Was hat man denn eigentlich dem Acetylen vorzuwerfen? Doch einzig und allein seine Fähigkeit, zu explodiren. Und worauf gründet man in dieser Hinsicht seine Befürchtungen? Auf gewisse theoretische Betrachtungen, auf eine ausserordentlich geistvolle Untersuchung der französischen Chemiker Berthelot und Vieille und auf zwei Explosionen, welche mit dem Acetylen in neuester Zeit in Paris und Berlin vorgekommen sind. Lassen wir die beiden ersten Gesichtspunkte vorläufig bei Seite und betrachten wir zunächst die beiden Explosionen. Diejenige in Paris ereignete

sich in der Acetylenfabrik von Pictet und kam dadurch zu Stande, dass eine für leer gehaltene Acetylenflasche in einem Schraubstock zerpresst wurde. Sie war aber, entgegen der Annahme, voll, das in ihr enthaltene comprimirte Gas zersprengte in Folge dessen die Flasche mit furchtbarer Gewalt. Das hätte schliesslich flüssige Kohlensäure auch gethan, ohne dass es irgend Jemandem einfallen würde, deshalb die flüssige Kohlensäure als explosiv zu bezeichnen. Die Berliner Explosion ereignete sich in der Werkstätte eines Mannes, welcher die technische Verflüssigung des Acetylens unternommen hatte, ohne auch nur eine Ahnung von Chemie oder Physik zu besitzen. Es ist jetzt mit grösster Wahrscheinlichkeit festgestellt, dass in der Isaacschen Werkstätte in der Spenerstrasse die Acetylenpumpe stillgestellt wurde, als der Compressor sowohl, wie der an ihn angeschraubte Stahlcylinder mit flüssigem Acetylen vollkommen gefüllt waren. Als diese Apparate sich nun etwas erwärmten, da dehnte sich das flüssige Acetylen (dessen Ausdehnungscoefficient ganz besonders gross ist) aus und zersprengte, wie jede andere Flüssigkeit dies auch gethan haben würde, den Apparat. Dass sie ausserdem bei ihrem Freiwerden rasch verdampfte und gehörigen Unfug anrichtete, versteht sich eigentlich ganz von selbst, hätte sich aber in genau derselben Weise auch hier wieder ereignen können, wenn statt des Acetylens Kohlensäure die Füllung der Apparate gebildet hätte.

Man sieht, die Unglücksfälle, welche sich bisher mit dem Acetylen ereignet haben, berechtigen uns nicht, demselben eine Ausnahmestelle unter den Substanzen anzuweisen, welche den Gegenstand technischer Betriebe bilden. Trotzdem aber müssen wir das Acetylen als ein gefährliches Gas betrachten, bei dessen Handhabung Vorsicht wohl am Platze ist. Wir thun dies aber nicht auf Grund geschehenen Unheils, dessen Wiederholung wir verhüten wollen, sondern auf Grund von theoretischen Erwägungen und geschickt angestellten Versuchen, welche uns gestatten, Unfälle als möglich vorauszusehen, welche in der Praxis sich bisher noch nicht ereignet haben. Damit hat es folgende Bewandtniss:

Wie jedes brennbare Gas, so kann auch das Acetylen zu Explosionen Veranlassung geben, wenn es, im richtigen Verhältniss mit Sauerstoff oder atmosphärischer Luft gemischt, entflammt wird. Solche Acetylen-Knallgas-Explosionen sind bereits beobachtet worden und übertreffen ähnliche Explosionen, in denen gewöhnliches Leuchtgas die brennbaren Antheile bildet, um ein Beträchtliches an Heftigkeit. Das wird nun allerdings nicht von grosser Bedeutung sein, denn wenn es einmal eine Explosion giebt, so wird es in den wenigsten Fällen erheblich darauf ankommen, ob dieselbe etwas stärker oder schwächer ausfällt. Dagegen ist es aus einem anderen Grunde sehr wichtig, sich von den Ursachen Rechenschaft zu geben, welche der heftigeren Explosion des Acetylen-Knallgases zu Grunde liegen.

Die Heftigkeit einer Explosion steht in directem Verhältniss zu der Menge von Energie, welche bei derselben entbunden wird. Diese Energiemenge lässt sich einerseits berechnen, andererseits experimentell ermitteln. Beides ist beim Acetylen geschehen. Betrachten wir diese Untersuchungen einmal etwas näher, indem wir dasjenige Gemisch zu Grunde legen, welches die höchste Energiemenge entwickeln muss, nämlich eine Mischung aus Acetylen mit genau so viel reinem Sauerstoff, als zu seiner Verbrennung eben ausreicht. Es sind dies fünf Raumtheile Sauerstoff auf einen Raumtheil Acetylen oder achtzig Gewichtstheile Sauerstoff auf sechsundzwanzig Gewichtstheile Acetylen.

Aus diesen Verhältnissen lässt sich nun die theoretische Verbrennungswärme des Acetylens berechnen, als Maass der Kraft, welche bei der Verbrennung frei wird, denn diese Kraft muss ja in Form von Wärme frei werden. Ich will meinen Lesern die Rechnung selbst ersparen und nur angeben, dass, wenn wir die Verbrennungswärmen des im Acetylen enthaltenen Kohlenstoffs und Wasserstoffs addiren, wir die gesuchte Zahl erhalten. Dieselbe beträgt 10 115 Calorien. Von dieser Zahl kann die bei der experimentellen Bestimmung der Verbrennungswärme des Acetylens gefundene nur um so viel abweichen, als der Kraft entspricht, welche erforderlich ist, um die im Acetylen zusammengeschweissten Atome zu halten. Wenn wir nun den Versuch anstellen und die Verbrennungswärme des Acetylens wirklich bestimmen, so ergiebt sich uns das überraschende Resultat, dass wir erheblich mehr Wärme frei werden sehen, als unsre Rechnung ergab, nämlich 12 112 Calorien. Im Acetylen ist somit nicht nur keine Kraft verbraucht, um die Atome an einander zu ketten, sondern es ist noch ein Ueberschuss von Kraft in diesem merkwürdigen Gase aufgespeichert. Dasselbe gehört zu der verhältnissmässig wenig zahlreichen Klasse der endothermischen Verbindungen, welche bei ihrer Bildung Energie in sich aufspeichern. Wenn wir uns dies durch ein Bild klar machen wollen, so können wir die chemischen Verbindungen solchen Werkstücken vergleichen, welche durch Zusammenhalten zweier Magneten entstehen. Berühren sich dieselben mit ungleichartigen Polen, so findet Anziehung statt, und wir müssen Kraft aufwenden, um sie zu trennen. Berühren sie sich aber mit gleichartigen Polen, so wird bei ihrer Trennung noch Kraft frei, indem sie sich gegenseitig abstossen.

Ziehen wir die oben gefundenen Zahlen von einander ab, so bleibt ein Rest von 1997 Calorien als Ausdruck für die Endothermie des Acetylens, für die Kraft, welche dasselbe in seinen Molekülen aufgespeichert enthält und bereit ist, bei passender Gelegenheit abzugeben. Eine solche Gelegenheit ist die Explosion seines Knallgases, und wir sehen nun, weshalb die dabei frei werdende Kraft grösser ist, als sie sein sollte, wenn sie bloss durch die Verbrennung des Acetylens mit dem vorhandenen Sauerstoff geliefert würde.

Weil nun aber das Acetylen ein endothermischer Körper ist, so kann es Kraft auch unter anderen Verhältnissen abgeben, als bloss bei seiner Verbrennung. Es enthält ja eigene Kraft, während die exothermischen Körper dies nicht thun, sondern nur im Stande sind, bei ihren chemischen Umsetzungen Kraft zu erzeugen. Daher kann das Acetylen etwas, was andere brennbare Gase nicht können, es kann explodiren, auch wenn es nicht mit Sauerstoff gemischt ist, sondern sich ganz allein in einem Raum eingeschlossen findet. Es ist also an sich schon ein Explosivkörper. Das ist schon vor langer Zeit von Berthelot, dem wir die ganze Feststellung dieser Verhältnisse verdanken, richtig erkannt worden. Nun giebt es aber genug solcher theoretischer Explosivkörper, welche trotzdem harmlos genug sind. Es kommt eben nicht nur auf die Fähigkeit an, Kraft abzugeben, sondern auch darauf, unter welchen Verhältnissen sich die unter Kraftabgabe verlaufende freiwillige Zersetzung durch die ganze Masse der Substanz verbreitet. Für das Acetylen sind diese Fragen erst in neuester Zeit und zwar durch höchst sinnreiche und schwierige Untersuchungen beantwortet worden, welche Berthelot im

Verein mit Vieille angestellt und im Octoberheft der *Comptes rendus* veröffentlicht hat. Das wesentliche Ergebniss dieser Untersuchungen ist folgendes:

Unter gewöhnlichen Verhältnissen, d. h. wenn gasförmiges Acetylen unter einem Druck von nicht viel über einer Atmosphäre steht, pflanzt sich die durch eine Initialzündung eingeleitete freiwillige Zersetzung im Acetylen nicht fort, dasselbe benimmt sich somit nicht als Explosivstoff. Ganz anders, wenn dasselbe unter erheblichen Druck gestellt wird. Dann explodirt dasselbe in Folge einer Initialzündung durch seine ganze Masse mit um so grösserer Heftigkeit, je höher der Druck ist. Es zerfällt dabei glatt in die Elemente, aus denen es entstanden ist, in Wasserstoff und amorphe Kohle. Dasselbe gilt auch für verflüssigtes Acetylen, welches mit derselben Gewalt, wenn auch etwas langsamer, explodirt, wie das zusammengepresste gasförmige.

Das klingt nun allerdings sehr gefährlich. Aber die oben citirte Abhandlung lässt es auch an tröstlichen Entdeckungen nicht fehlen. Dahin gehört vor Allem die mit grosser Sicherheit festgestellte Thatsache, dass ein Mittel, welches sonst sehr geeignet ist, die in Explosivstoffen verborgene Kraft zu entfesseln, beim Acetylen vollkommen versagt. Es ist dies die mechanische Erregung durch Stoss und Schlag. Die Auslösung freiwilliger Explosionen im Acetylen ist den genannten Forschern bloss dann gelungen, wenn sie dasselbe durch glühende Körper oder durch die Explosion von Zündern veranlassten. Nun ist es doch wenig wahrscheinlich, dass stark comprimirtes oder verflüssigtes Acetylen unter gewöhnlichen Verhältnissen mit glühenden Körpern oder Zündern in Verbindung gebracht werden wird. Wir begreifen daher, weshalb diese freiwilligen Explosionen des Acetylens, obwohl möglich, doch noch bisher niemals die Ursache von Unglücksfällen geworden sind. Immerhin haben wir allen Grund, den französischen Forschern für ihre Versuche sehr dankbar zu sein und uns bei aller weiteren Arbeit mit dem Acetylen stets vor Augen zu halten, dass dasselbe ein unheimlicher Geselle ist. Es ist niemals angenehm, mit Riesen zu spielen, auch wenn man noch so sehr überzeugt ist, dass sie bereit sind, sich gesittet zu benehmen und von ihrer Kraft keinen Gebrauch zu machen. Eines schönen Tages könnten sie doch bei schlechter Laune sein und uns zerschmettern. Ein solcher Riese ist das Acetylen. WITT. [5107]

* * *

Einfluss des chemischen Bestandes des Seewassers auf die Formen des Seebodens. Im Genfer See und im Bodensee haben die hydrographischen Arbeiten wohl begrenzte, unterseeische Einströmungsschluchten hier des Rheins, dort der Rhone in deren Deltabildungen nachgewiesen, Schluchten von mehreren Kilometern Länge und einigen hundert Metern Breite, die im Genfer See bis 30 m, im Bodensee aber sogar mehr als 50 m Tiefe erreichen. Nach Forels Erklärung sind die Bildungsbedingungen derselben die, dass die durch Flusstrübe beschwerten einfliessenden Wassermassen ähnlich wie ein Quecksilberstrom entlang dem Abhange des unterseeischen Deltas (Schuttkegels) zur Tiefe fliessen, sich dabei aber seitlich am ruhenden Seewasser reiben, und dass diese Reibung an den Flüssigkeitswänden den Niederschlag der Flusstrübe veranlasse. Diesen Wänden entsprechend bilden sich die beiden, die Schlucht begrenzenden Dämme, welche dabei eine genügende Höhe erhalten, um fernerhin dem Unterwasserstrom den Weg zu weisen.

Diese Erklärung scheint viel Anklang gefunden zu haben, doch wurden an ihr selbst die ergebensten Anhänger irre, als weitere Untersuchungen zeigten, dass ähnliche Einströmungsschluchten in den anderen schweizer Seen (Vierwaldstätter See, Brienzer See, Lago maggiore) vollständig fehlen. Dass solcher Mangel von einer ungenügenden Menge der daselbst einströmenden Flüsse an Flusstrübe (Gletscherschlamm) herrühren könne, an welchem Rhone und Rhein wegen der grösseren Länge ihres Laufes reicher sein würden, ist von vornherein zu unwahrscheinlich. Vielmehr wird man zu der Annahme gedrängt, dass nur die Vertheilungsweise des Flusstrübe-Niederschlages in den Seen eine verschiedene ist und die verschiedenen Ablagerungsformen bedingt hat, also nicht ein Sedimentmangel. Maassgebend für jene erscheint aber nur die Geschwindigkeit des Flusstrübe-Niederschlages. Letzterer hängt, wie der Amerikaner Wm. H. Brewer (in *Mem. Nat. Acad. of sciences*, Washington 1883, Vol. II) nachgewiesen hat, wesentlich vom Mineralgehalte des Wassers ab; in Meerwasser schlägt sich Flusstrübe sehr schnell nieder, während in Süsswasser der wahrscheinlich gar nicht vollkommen erreichbare Absatz derselben dazu mehrerer Monate bedarf. Es ist auch schon vorgeschlagen worden *(Bull. Soc. Belge d. Géol.* 1891, Nr. 183*)*, diese Beschleunigung des Niederschlages suspendirter Stoffe durch den Mineralgehalt des Wassers zur Reinigung von Abwässern auszunutzen. Schloesing hat *(Encyclop. chim.* X. 62*)* gezeigt, dass sich aus Wasser, welches auf einen Liter weniger als 0,06 g an Erdalkalien gelöst enthält, die thonige Flusstrübe nur äusserst langsam niederschlägt. In besonderer Berücksichtigung dieser von Schloesing gegebenen Grenzzahl hat nun André Delebeque Wasserprüfungen ausgeführt; er entnahm im März und April vorigen Jahres an den unten genannten Stellen der schweizer Seen Wasser und fand, wie er der französischen Akademie am 6. Juli mittheilte, dass die verschiedenen Proben auf das Liter Wasser an Kalk und Magnesia enthielten:

Wasser aus dem	CaO	MgO	CaO+MgO
Bodensee, 1 km östlich von Konstanz .	0,067 g	0,014 g	0,081 g
Genfer See, in der Breite von Thonon	0,0633 „	0,011 „	0,0743 „
Vierwaldstätter See, 100 m oberhalb der Neuen Brücke zu Luzern	0,053 „	0,0058 „	0,0588 „
Brienzer See, in der Breite von Iseltwald	0,038 „	0,0033 „	0,0413 „
Lago maggiore, in der Breite von Locarno	0,0315 „	0,006 „	0,0375 „

Demnach übersteigt die Menge der Erdalkalien nur im Wasser aus dem Boden- und Genfer See die Grenzzahl, und man darf also annehmen, dass, während sich in den anderen Seen der Niederschlag der Flusstrübe (des Gletscherschlammes) gleichmässig über den Seeboden vertheilt, in jenen Seen die Mischungszonen des Seewassers mit dem einströmenden Flusswasser die strichweise Anhäufung des niedergeschlagenen Schlammes zu den Strom begrenzenden Dämmen bedingt haben. Die eigenthümliche unterseeische Bodenform derselben ist demnach ein Ausfluss des chemischen Bestandes der Seewasser. O. L. [4909]

* * *

Ueber das Schwimmen von Metallen und Glas auf Wasser und anderen Flüssigkeiten machte Alfred M. Mayer, Maplewood, N. J., gelegentlich einer Untersuchung über die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten und die Spannung dünner Häutchen die Wahrnehmung, dass aus Draht von unterschiedlicher Dicke hergestellte Aluminiumringe auf Wasser schwimmen, wenn ihre Oberfläche chemisch rein ist. Ein aus 3,6 mm dickem Stabaluminium gefertigter Ring von 62 mm Durchmesser und einem Gewicht von 5,6 g erhält sich manchmal für einige Minuten, manchmal stundenlang auf Wasser schwimmend. Da der Verfasser annahm, dass, wie die physikalischen Lehrbücher schreiben, um ein Metall auf Wasser schwimmend zu erhalten, eine vorherige Einfettung desselben erforderlich sei, so glaubte er es mit einer lediglich dem Aluminium eigenthümlichen Erscheinung zu thun zu haben, fand indessen, dass alle Metalle vom Platin (specifisches Gewicht 22) bis herab zum Magnesium (specifisches Gewicht 1,7) auf Wasser schwimmen, wenn ihre Oberflächen chemisch rein sind.

Aus 1 mm dickem Draht wurden etwa 50 mm im Durchmesser haltende, regelmässig gestaltete Ringe aus Aluminium, Eisen, Zinn, Kupfer, Bronze und Neusilber hergestellt, welchen über der Ringfläche ein dünner Draht von der Länge eines Durchmessers aufgelöthet wurde, der, ebenfalls aufgelöthet, ein dünnes Metallplättchen trug. Die Ringe sind hoch polirt und chemisch rein. Die schwimmenden Ringe wurden nun nach und nach durch auf das Metallplättchen gebrachte Gewichte belastet und tauchten tiefer und tiefer ein, bis sie schliesslich die gedrückte Oberfläche durchbrachen. Von der Form dieser gedrückten Oberfläche hängt die Belastung ab, welche pro Centimeter Ringumfang erforderlich ist, um den Ring die Oberfläche des Wassers durchbrechen zu machen. Bei den oben beschriebenen Ringen ist diese Belastung im Mittel 0,155 g auf den Centimeter oder fast das Doppelte der Oberflächenspannung des Wassers, weil an der Stelle, wo der Durchbruch erfolgt, die Drucklinie senkrecht zur gedrückten Fläche wirkt.

Es scheint, dass das Schwimmen von Metall und Glas von einem ihre Oberfläche einhüllenden Lufthäutchen abhängt. Wenn ein aus 0,4 mm starkem Platindraht gefertigter Ring, der leicht auf Wasser schwimmt, zur Rothgluth erhitzt und gleich nach dem Erkalten aufs Wasser gebracht wird, so sinkt er. Auch wenn der Ring aus dem Wasser genommen und trocken gewischt wird, sinkt er, wenn er wieder aufs Wasser gebracht wird, nicht aber, wenn der getrocknete Ring zuvor eine Viertelstunde der Luft ausgesetzt wird. Ebenso schwimmt der rothglühend gewesene Platinring wieder, wenn er nach dem Glühen eine halbe Stunde der Luft ausgesetzt worden war.

Glas zeigt ein ähnliches Verhalten. Ein in einer Weingeistflamme frisch ausgezogenes und eben erkaltetes Glasstäbchen sinkt, — schwimmt aber, nachdem es eine Viertelstunde an der Luft gelegen hat. Ebenso schwimmt ein frisch gefertigtes und untergesunkenes Stäbchen, wenn es herausgenommen, abgetrocknet und eine Viertelstunde der Luft ausgesetzt wird. Die verwandten Stäbchen waren einen Millimeter dick und vier oder fünf Centimeter lang.

Unter gewissen Umständen verhalten sich die Oberflächenspannungen des Wassers und einer anderen Flüssigkeit, wie die Gewichte, die erforderlich sind, um einen Platinring die Oberfläche dieser beiden Flüssigkeiten durchbrechen zu machen. Für Wasser und eine Kochsalzlösung vom specifischen Gewicht 1,2 ist dies Verhältniss 1 : 1,09, was die Oberflächenspannung des Wassers zu 0,077 angenommen, 1 : 1,09 = 0,077 : 0,0839 ergiebt. Platin empfiehlt sich für derartige Untersuchungen am meisten, weil es sich gegen fast alle Flüssigkeiten indifferent verhält. (*Science* vom 4. September 1896.) [5101]

* * *

Kohlensäuregehalt und Lufttemperatur. Im *Philosophical Magazine* 5. Ser. vol. 41. (1896) S. 237 ff. hat Professor Svante Arrhenius eine interessante Arbeit über die Absorption der Sonnenstrahlung durch die Kohlensäure der Atmosphäre veröffentlicht, worin die Bedeutung einer Veränderung des Kohlensäuregehaltes der Luft für das Klima und dessen Veränderungen in geologischen Zeiten dargethan wird. Auf die Arbeiten von Paschen und Langley gestützt, wird darin gezeigt, in wie bedeutendem Umfange auch die Wärmeausstrahlung der Erde durch den Wasserdampf und besonders den Kohlensäuregehalt der Luft gehemmt wird, und wie somit das Klima der älteren Erdperioden wesentlich durch den allgemein angenommenen grösseren Kohlensäuregehalt der Luft in jenen Zeiträumen verändert worden sein müsste. Man nimmt bekanntlich an, dass der Kohlenstoff unsrer Kohlenlager sowie der Kalkgebirge früher zum guten Theil in Gestalt von Kohlensäure in der Atmosphäre enthalten gewesen sein muss. Aus den Rechnungen des Herrn Arrhenius sollen hier bloss die Zahlen für die Aenderungen der mittleren Jahrestemperatur einiger Breitenkreise wiedergegeben werden, die sich ergeben, wenn der Kohlensäuregehalt statt 1 grösser oder kleiner angenommen wird.

Berechnete Jahrestemperatur beim Kohlensäuregehalt .	0,67	1,5	2,0	3,0
65° nördlicher Breite . . .	—3,1°	3,5°	6,0°	9,3°
45° „ „ . . .	—3,3°	3,6°	5,9°	9,2°
0°	—3,0°	3,1°	4,9°	7,3°
45° südlicher Breite	—3,4°	3,7°	5,9°	9,2°

Geologische Folgerungen. Es ergiebt sich hieraus, dass man mehrere Grade betragende Temperaturschwankungen durch eine geringe Aenderung des Kohlensäuregehalts der Luft erklären kann. Es würde also auch leicht sein, die Vegetation und das animalische Leben der Tertiärzeit und der Polarzonen, aus deren Ueberresten man ja auf eine höhere Temperatur zu dieser Zeit schliessen musste, durch die Annahme eines grösseren Kohlensäurereichthums zu erklären. Es würden sich um 8 bis 9° C. höhere Jahrestemperaturen in den Polargegenden ergeben, wenn der Kohlensäuregehalt der Luft nur 2,5 oder dreimal so gross gewesen wäre, wie er jetzt ist.

Nun sind beständig Processe in der Natur thätig, die den Kohlensäuregehalt der Luft theils vermehren, theils vermindern. Vermehrt wird er 1. durch vulcanische Ausströmungen (wie z. B. die am Laacher See noch beständig stattfindenden), 2. durch Verbrennung kohlehaltiger Meteoriten und organischer Substanzen, 3. Zersetzung von Carbonaten, 4. durch Freiwerden von in Mineralien eingeschlossener Kohlensäure, 5. durch die Athmung der Thiere und Pflanzen, welche beide Kohlensäure ausathmen. Vermindert wird der Gehalt 1. durch die Vegetation, welche beträchtliche Kohlensäuremengen assimilirt, 2. durch kohlensauren Kalk abscheidende Meeresthiere und Pflanzen, 3. durch Carbonatbildung aus verwitternden Silicaten. Einige dieser Processe mögen von geringerer Bedeutung sein, immerhin tragen sie zur Veränderung des Kohlensäurebestandes bei.

Somit würde nach Arrhenius im Besonderen die höhere Temperatur der Erde in der Tertiärzeit leicht durch einen damaligen stärkeren Kohlensäuregehalt der Luft zu erklären sein, der sich vielleicht auf starke vulcanische Thätigkeit (Aufsteigen der Alpen) zurückführen liesse. Auch L. de Marchi lässt die Durchsichtigkeit der Atmosphäre eine Rolle bei der Veränderung der geologischen Klimate spielen. Man müsste dann aber annehmen, dass eine starke Zunahme der Wälder gegen Ende der Tertiärzeit diesen Kohlensäure-Ueberfluss verhältnissmässig schnell zum Verschwinden gebracht habe, da auf die warme Tertiärzeit die starke Abkühlung der Polargebiete in der Eiszeit folgte. E. K. [4893]

* * *

Das vollständige Skelett eines lebenden Menschen, mittelst Röntgenstrahlen in grosser Vollkommenheit photographirt, wurde von Professor Zehnder aus Freiburg i. Br. bei einer Sommer-Sitzung der schweizerischen Naturforscher-Gesellschaft ausgestellt. Rumpf-, Becken- und Gliedmaassen-Knochen eines 23jährigen Mannes sind auf 9 zusammengesetzten Blättern in wunderbarer Vollkommenheit wiedergegeben, nur die Schädelkapsel wurde von den Strahlen nicht durchdrungen und zeichnet sich als dunkle Masse, in welcher die Augenhöhlen und der Nasenknochen allein heller hervortreten. [5024]

BÜCHERSCHAU.

Müller, Dr. Joh. *Grundriss der Physik* mit besonderer Berücksichtigung von Molekularphysik, Elektrotechnik und Meteorologie für die oberen Klassen von Mittelschulen, sowie für den elementaren Unterricht an Hochschulen und dem Selbstunterrichte bearbeitet von Prof. Dr. O. Lehmann. 14. völlig umgearb. Aufl. Mit 810 eingedruckt. Abbildgn. u. zwei Taf. gr. 8°. (XXIV, 820 S.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis 7 M.

Das vorliegende Werk ist in seinen verschiedenen früheren Auflagen wohl das verbreitetste Lehrbuch der Physik geworden, welches die deutsche wissenschaftliche Litteratur besitzt. Das rasche Fortschreiten unsrer physikalischen Erkenntniss macht bei jeder neuen Auflage eine gründliche Neubearbeitung erforderlich. Dass dieselbe auch für die vorliegende 14. Auflage mit grösster Sachkenntniss und mehr als gewöhnlichem Geschick erfolgt ist, dafür bürgt uns der Name des derzeitigen Verfassers, welcher sich sowohl durch seine eigenen originellen Forschungen wie durch die Herausgabe zahlreicher Lehrbücher in den weitesten Kreisen bekannt gemacht hat und zur Zeit mit vielem Erfolg die schwierige Aufgabe löst, als Nachfolger von Hertz in Karlsruhe zu dociren. Als Lehrbuch besitzt das vorliegende Werk den grossen Vortheil, dass es sich nicht ausschliesslich auf die mathematischen Ableitungen des Vorgetragenen verlässt, sondern auch dem Experiment und dem sprachlichen Vortrag eine bevorzugte Stellung einräumt. Dadurch appellirt dasselbe nicht nur an die mathematische Begabung des Lesers, welche ja bekanntlich bei verschiedenen Personen sehr verschieden entwickelt ist, sondern auch an die mehr gleichmässig vertheilte Vorstellungskraft und Logik. Für diejenigen Leser, welche das Buch nicht als Leitfaden bei physikalischen Vorträgen, sondern zum Selbststudium benutzen wollen, hat die berühmte Verlagsbuchhandlung durch Einfügung sehr zahlreicher und vorzüglicher Abbildungen in den Text Sorge getragen, welche einigermaassen das versinnbildlichen, was das Experiment uns zeigen soll. Nach wie vor wird wohl das vorliegende Lehrbuch als eines der vorzüglichsten und den verschiedensten Anforderungen gerecht werdenden bezeichnet werden können. WITT. [5108]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Sabersky, Dr. H. *Ein Winter in Aegypten.* Eine Reisebeschreibung. Mit 16 Bildern u. 1 Karte. 8°. (XVI, 304 S.) Berlin, Schall & Grund. Preis 4,50 M.

Fockt, Karl Theodor. *Geschichte der Kreuzzüge.* (Wissenschaftl. Volksbibliothek Nr. 50.) 12°. (58 S.) Leipzig, Siegbert Schnurpfeil. Preis 20 Pf.

POST.

An die Redaction des „Prometheus“.

Sehr geehrter Herr Professor!

In der Notiz über die Wassermenge der Erde in Nr. 375 des *Prometheus* (Jahrgang VIII, Heft 11, pag. 175) müssen in Folge eines Versehens sich Unrichtigkeiten eingeschlichen haben. Die Summe der bei den einzelnen Oceanen und der Binnenmeere angegebenen Oberflächen beträgt nämlich nicht 3 679 000 000 qkm, sondern 372 390 000 qkm, also nur etwa $^1/_{10}$ der im *Prometheus* genannten Zahl. Ebenso ergiebt die Summe der Inhalte der verschiedenen Oceane und inneren Meere nicht 1 286 000 000, sondern 1 315 500 000, und zwar nicht cbm, sondern cbkm. Da mir die Karstensche Abhandlung nicht vorliegt, so kann ich auch leider nicht constatiren, ob in den Angaben des *Prometheus* die Summen der Oberflächen und des Inhalts, oder die Summanden, d. h. die Oberflächen und Inhalte der einzelnen Oceane, durch Druckfehler entstellt sind. Sollten sich diese Angaben, die doch weitere Kreise interessiren, vielleicht in einer der nächsten Nummern des *Prometheus* berichtigen lassen?

Mit vorzüglicher Hochachtung
Ihr ganz ergebener
J. Möller,
Observator der Sternwarte Bothkamp.

Aehnliche Zuschriften sind uns auch noch von verschiedenen anderen Seiten zugegangen. Wenn wir aus der Anzahl derselben nur die vorliegende herausgreifen, so geschieht es, weil sie die einzige ist, welche nicht bloss bezweifelt, sondern für die Zahl über den Inhalt der Meere gleichzeitig auch die Quelle des Irrthums darin erkennt, dass der Setzer statt der Kubikkilometer die ihm geläufigeren Kubikmeter gesetzt hat. Ob in der Zahl selbst ein Irrthum von etwa 10 pCt. enthalten ist, wollen wir nicht untersuchen. Es scheint uns ausgeschlossen, dass es je gelingen kann, diese Zahl mit irgend welcher Genauigkeit zu ermitteln. Wenn derartige Zahlen überhaupt angegeben werden, so geschieht es wohl mehr in der Absicht, eine allgemeine Vorstellung zu erwecken. Uebrigens ist der Inhalt aller Meere schon wiederholt der Gegenstand der Speculation gewesen, wobei stets verschiedene Zahlen gefunden wurden. So erinnern wir uns z. B. zufällig einer von Kurtz in New York ausgeführten Rechnung, deren Ergebniss, wenn wir uns nicht sehr irren, der Betrag von 600 Millionen Kubikkilometer, also bloss etwa die Hälfte der oben genannten Zahlen war. Der Herausgeber. [5145]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 383. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 19. 1897.

Die Kräfte und die Bewegungsarten des Stoffes.

Von Professor M. Müller in Braunschweig.

1. Die Bedeutung der Bewegung.

Unendlich nach Raum, Zeit, Kraft und Stoff ist das Weltall, unser Wissen hingegen recht beschränkt gegenüber dieser unbegrenzten Fülle der Erscheinungen und doch gross im Vergleich zu dem Kreise der Vorstellungen früherer Zeiten. Der Blick ins Unendliche macht uns bescheiden und vorsichtig im Urtheil, der Rückblick erfüllt uns mit Stolz; doch ist die Thatsache nicht zu vergessen, dass jede Schlussfolgerung nur bedingungsweise richtig ist.

Mit wachsender Fülle des Wissensstoffes tritt die Nothwendigkeit immer dringlicher hervor, die vielen Einzelerkenntnisse zusammenfassend zu ordnen. Wir müssen das Ganze in seinen Wechselbeziehungen übersehen, um das Erwünschte zu finden. Ein solches Zusammenbauen und Ordnen ist eine nothwendige philosophische Arbeit, in jeder Wissenschaft vorzunehmen, und so auch für das Ganze.

Den Alten fehlte der praktische Baustein, der nur durch mühsame, zeitraubende Arbeit und scharfsinnige Beobachtung zu erwerbende Wissensstoff; ihr Denken wagte sich über das feste Fundament der Thatsachen hinaus in das Reich traumhafter Phantasien; sie wagten sich an die Lösung von Aufgaben, deren Entzifferung den Menschen vielleicht niemals beschieden ist. Statt Erkenntnisse zu schmieden, stellten die Alten Glaubenssätze auf, sie mit jenem an Heftigkeit streifenden Eifer vertheidigend, der bei fehlendem Scharfsinn an die Stelle eines edlen, feinsinnigen Meinungsaustausches tritt. Insbesondere sind oft die Schüler eines Meisters bereit gewesen, neben den übernommenen Erkenntnissen ihres Lehrers auch dessen Irrungen als Erkenntnisse zu lehren und die Schale anstatt des Kernes zu reichen. Diese Eiferer schaden der Mitwelt, denn sie bekämpfen und hassen das Bessere, weil es ihnen fremd ist. Aber nur der Zugängliche ist bildungsfähig.

Wir bedürfen also auch der Läuterung des Wissens, denn ältere Erkenntnisse bilden immer nur den Rohstoff, daraus eine neuere Zeit reineres Wissen zieht. Dazu bedarf es eines klaren geistigen Sehens; indem sich die Gedanken so ordnen, wie die den Raum durchkreuzenden Lichtstrahlen im Auge planmässig zu einem wirklichen Bilde sich formen. An dieses Bild glauben wir mit Recht, wenn es klar ist, denn dann entspricht es in der Hauptsache der Wirklichkeit. Wer aber durch eine

rothe Scheibe ins Freie schaut und nun sagt, draussen ist alles roth, der hat das Fehlerhafte im Bilde für das allein Beachtenswerthe gehalten. So geben auch die in den einzelnen Berufsrichtungen gewonnenen Erkenntnisse gefärbte Bilder der Wirklichkeit. Will man noch weitergehende Klarheit erlangen, dann muss man die Sondererkenntnisse unter einander vergleichen, die Gegensätze aufsuchen, diese hervorheben und zeigen, dass uns hier unser Wissen noch theilweise trügt. Unedel und schädlich wirkend wäre es, wollte man einer urtheilslosen Zuhörerschaft das Eine oder Andere als das allein Richtige hinstellen, gegenseitiger Hass und nutzloser Streit wären die traurige Folge.

Ein für die Erweiterung und die Berichtigung unsrer Darstellungen hochwichtiges Mittel ist die Beobachtung unter Veränderung des Standortes. Nur so lernte der Astronom die Entfernung der Sonne erkennen und der Reisende die Gestalt der Erde verstehen. Von einem Punkte aus ist jede Messung und Schätzung unmöglich. Mit zwei Augen beschenkte uns darum die Natur.

Aus dem Kreise mehrerer Studenten führte ich einst einen Bulgaren mit verbundenen Augen vor die Stirnseite der gewaltigen zugleich als Schwungrad dienenden Seilscheibe einer Dampfmaschine. Von hier aus sah man nicht die eilig sich drehenden Speichen des Rades. Nun liess ich jenen Herrn hinsehen. „Das ist ein grau angestrichenes Gerüst aus Gusseisen oder Holz“, so lautete seine Aussage. Und wie gross war die Verwunderung, als unser junger Freund, seitwärts tretend, erkannte, dass dieses vermeintlich ruhende Gestell ein sich sausend drehendes Rad war, über welches viele Treibseile hinliefen, welche er für Wulstverzierungen gehalten hatte.

Wer nun aber in einem orthodoxen Glauben befangen ist, aus Furcht oder Eigensinn den Standort nicht wechselt und also im Irrthum verharrt, der lehrt auch Irrthümer. Giebt man einem also Irrenden Gewalt, dann benützt er dieselbe, um auch Andere im Irrthum zu bannen. Als Beispiel einer solchen Hierarchie oder orthodoxen Glaubensherrschaft unsrer Zeit seien z. B. jene Bestrebungen bezeichnet, welche dahin wirken, gewisse Vorbildungsrichtungen von einzelnen Berufskreisen ganz fern zu halten, so dass diese in jener Sonderrichtung verdorren und geistig verarmen. Es fehlt ihnen dann ein frischer Trieb.

Wie nun im geistigen Leben ein Fortschritt ohne die Veränderung des räumlichen Standortes kaum möglich ist, so wird ohne die Bewegung der Gedanken überhaupt kein geistiges Leben bestehen, und ohne die Bewegung des Stoffes das Weltall dem Tode verfallen. Denn wo die Bewegung des Stoffes fehlt, da fehlt der Kreislauf der Himmelskörper, die Jahreszeit, der Tag und die Nacht, das Licht, die Elektricität, die Wärme, der Schall, der Druck, die Elasticität, die Luft und jegliches Gas, der Weltenäther, jede Flüssigkeit und auch der feste Stoff, welcher in Staub zerfällt, wo der äussere Ueberdruck fehlt. Ohne Bewegung giebt es kein Weltall, kein stoffliches Werden, kein organisches und kein geistiges Leben.

Eine Kenntniss der Bewegungsgesetze ist also für denjenigen philosophischen Theil der Naturlehre, welcher die Ursachen der Naturvorgänge erforscht, von grundlegendem Werth.

Die Naturvorgänge vollziehen sich nach dem Gesetze eines unerbittlich strengen Zwanges. Daneben besteht aber eine Freiheit der Bewegung, welche sich im Einzelfall nach dem Spielraum begrenzt, welcher dem Individuum bezüglich der Wahl der Vorbedingungen gelassen ist. So können wir z. B. die Kraft der Sprengstoffe zu nützlicher Arbeit oder zum Verderben der Mitmenschen verwenden. Diese Wahl ist an keine mechanischen Fesseln gebunden, wohl aber durch höhere geistige Einflüsse bedingt. Unsren Handlungen entspringen neben einem guten Zweck immer auch mancherlei Nachtheile. Es ist nun unser Trachten darauf zu richten, für uns und Andere die Vortheile zu mehren und die Nachtheile zu mindern. Dieser Gedankengang leitet uns aber auf andere Gebiete hinüber. Die Naturwissenschaft erforscht ja nur die Gesetze des Zwanges in den Erscheinungsformen der stofflichen Welt.

Die Naturgesetze zerfallen in Beziehungen und Thatsachen. Die Thatsachen lassen sich nur durch Beobachtung, durch Experimentalforschung feststellen. Die Beziehungen sind aber auch auf directem Wege durch Verstandesschlüsse abzuleiten. Wir besitzen die Fähigkeit, kraft unsrer Phantasie Vorstellungen von Dingen zu gewinnen, deren Erkenntniss uns auf empirischem Wege nicht erreichbar ist. Ja wir können Dinge, z. B. Maschinen, erfinden, welche es zuvor nicht gab, und auf die Art einzelner Naturvorgänge schlussfolgern, wiewohl diese durch kein Mittel sinnfällig gemacht werden können. Ein solches Erkennen ist als Kunst schöpferisch thätig; es schafft neue Darstellungen und ein Wissen von höherem Werth, obwohl es sein Gebäude doch nur aus bekannten Werkstücken zusammenfügt. Tritt der Beschauer zu nahe heran, so dass er nichts weiter als das Baumaterial erkennt, nicht das Ganze überblickt, dann findet er an dem Ganzen nichts Neues, und doch ist ein Gebäude von höherem Gebrauchswerth als der Baustein.

Eine Schulung unsres Empfindens für die Gesetze des Zwanges gewinnen wir durch das Studium der Mathematik, der angewandten Mathematik, der Mechanik und Dynamik und der angewandten Mechanik und Dynamik, d. h.

durch das Studium der theoretischen Physik und des Ingenieurwesens. Bei der Montage des Gebäudes der Wissenschaft, welche keine Vollendung, sondern nur den Fortschritt kennt, hat das Bestreben, schnell zu bauen, manchen Monteur veranlasst, auch unvollkommen bearbeitete Steine zu verwenden, oder mit dem Dach zu beginnen, bevor noch das Zwischengeschoss errichtet war. Auch hält die Nachwelt bisweilen manches Rüstzeug für den Nutzbau selbst, und doch hat jenes nur vorübergehenden Werth.

Vor einigen Jahren habe ich es versucht, an dieser Montage mitzuwirken. Gestützt auf meine durch das Berufsstudium und in Folge persönlicher Neigungen gewonnenen Kenntnisse der Bewegungsgesetze und -Vorgänge, konnte ich hoffen, dadurch meinen Gesichtskreis zu erweitern. Da überschaute ich die Arten und Ordnungen der Bewegung in ihren Beziehungen zu den Erscheinungsformen der Naturkraft. Insbesondere schuf ich neue Erkenntnisse über die Druckwirkung der Wellen, welche eben jetzt von einzelnen Fachmännern als zutreffend und neu anerkannt sind.

In zwei Büchern*) habe ich die dazu benöthigten Ableitungen schon niedergelegt. Hier in diesen Zeilen kann es darum nur darauf ankommen, im Zusammenhang mit anderem, schon bekanntem Wissen eine gedrängte Darstellung jener Beziehungen zu bieten, welche zwischen den Naturerscheinungen und den Bewegungsvorgängen bestehen.

2. Die Bewegungsvorgänge.

Man unterscheidet äussere oder innere Bewegungen. Die äussere Bewegung bedingt eine Bewegung des ganzen Systems, z. B. eine fortschreitende oder drehende Bewegung desselben. Zu den inneren Bewegungen gehören die Schwingungen in einer Masse, die Wirbel in einem Strom und ähnliche gegenseitige Verschiebungen der Masse eines Systems.

Mit den äusseren Bewegungen beschäftigt sich die Dynamik. Die inneren Bewegungen sind noch nicht im Zusammenhange behandelt. Viele, die inneren Bewegungen umfassende Aufgaben finden sich allerdings in der theoretischen Physik gelöst; es sind das aber vereinzelte, an den Physiker gelegentlich herangetretene Probleme, welche nicht etwa systematisch vom einfachen Fall zu schwierigeren, verwickelten Aufgaben hinüberleiten. Kurz, es gebricht der Wissenschaft heute noch an einer zusammenhängend entwickelten Lehre der inneren Bewegungen. Zwar hat Hertz z. B. bewiesen, dass die Elektricität den Wellenbewegungen verwandt ist; was kann aber diese Erkenntniss fruchten, wenn die Gesetze der Wellenbewegung an sich nicht nunmehr eingehend erforscht werden? Und dies ist das Ziel, welches ich im Auge habe, anzuregen, dass die Lehre der inneren Bewegungen thunlichst ebenso vollständig ausgebildet werden möge, wie es für die äusseren Bewegungen in der Dynamik erreicht ist.

Die inneren Bewegungen zerfallen in zwei Hauptgruppen; in solche, welche einer schnellen Zerstörung anheimfallen müssen, und andere, denen eine längere Lebensdauer beschieden ist. Die ersteren, die vergänglichen Bewegungen, vollziehen sich unter dem gleichzeitigen Auftreten starker Störungen, Mischungen und Reibungen. Dahin gehören z. B. die Wirbel. Zwei Wirbel sind des dritten Tod. Berühren zwei Wirbel einander, dann muss, wofern sie lange erhalten bleiben sollen, der Drehsinn beider Wirbel ein entgegengesetzter sein, andernfalls reiben sie sich und stören einander. Tritt nun ein dritter Wirbel hinzu, so mag er links oder rechts herum gehen, er macht es einem der beiden Wirbel nicht recht, reibt sich an diesem, zerstört ihn oder vergeht selbst. So ist es z. B. ausgeschlossen, dass Kräfte, wie der elektrische Strom oder der Magnetismus, welche sich durch eine Geringfügigkeit an Energieverlusten auszeichnen, auf innerer Wirbelbewegung der Masse beruhen. Trotzdem sind derartig wenig durchdachte Hypothesen bis heute noch verfochten worden. Man mache doch den praktischen Versuch. Drei in gegenseitigem Eingriff befindliche Zahnräder liegen ganz fest, keines derselben lässt sich drehen. Wirbel tragen eben weniger zur Fortpflanzung einer Kraft bei als zur Vernichtung derselben. Diese Erkenntniss beschränkt sich auf innere in einer Masse auftretende Wirbel. Die Drehung hingegen, welche ein ganzes System vollführt, an dessen Umgrenzungen keine Reibungswiderstände von Belang auftreten, ist sehr wohl dazu angethan, sich fortdauernd zu erhalten. So dreht sich die Erde um ihre Achse und der Trabant um den Planet und dieser um die Sonne ohne merklich störende Reibung unverzögert fort.

Zu den inneren Bewegungsformen, welche eine längere Lebensdauer besitzen als ein Gewirr von Wirbeln, gehört vor allen Dingen die Welle. Der Welle liegen Schwingungen der Masse zu Grunde, welche weiche Uebergänge besitzen, so dass nirgends Massen entgegengesetzter Bewegungsrichtung einander treffen und bekämpfend vernichten. Die Schwingungen zerfallen in lineare Schwingungen und Drehschwingungen. Beide können in der Richtung der fortschreitenden Bewegung der Welle sich vollziehen, oder rechtwinklig zu derselben stehen. Je nachdem die eine oder andere Wellenart vorliegt, sind auch die Eigen-

*) *Die Naturkraft und die Freiheit.* Hamburg, L. Friederichsen & Co. Preis 4 Mark. — *Das räumliche Wirken und Wesen der Elektricität und des Magnetismus.* Hannover-Linden, Manz & Lange. Preis 3,50 Mark.

schaften der Wellen ganz verschieden, und ebenso verschieden sind dann auch die Eigenschaften der durch sie gebildeten Naturkräfte.

Aber nicht allein die Art der Bewegung, der Sinn der Bewegung, sondern auch die Geschwindigkeit oder Heftigkeit derselben und die Grösse und Kleinheit der Bahnen, wie auch insbesondere die stoffliche Beschaffenheit der Masse, welche sich bewegt, sind entscheidend für die Beschaffenheit der also bedingten Kräfte.

Dieselben Wellensysteme, welche in dem elastischen Mittel der Luft sich bilden, können auch im Weltenstoff, im Aether entstehen. Aber die Geschwindigkeit der Aetherwellen richtet sich nach dem Bewegungs- und Elasticitätszustande des Aethers; sie ist fast millionenmal grösser als die Schallgeschwindigkeit in atmosphärischer Luft bei Null Grad Temperatur. Beide Wellensysteme, nur im Maassstabe und in Bezug auf den Stoff, welcher sich bewegt, von einander sehr verschieden, besitzen ganz verschiedene und doch ähnliche physikalische Eigenschaften. In Folge dieser Erkenntniss ist es aber möglich, die Bewegungsvorgänge des Aethers, deren Mechanik sich der directen Beobachtung entzieht, in der Luft nachzuahmen. Es ist möglich, die Anziehung oder Abstossung der Ströme, d. h. der Wellenströme, in anderem Stoff zu zeigen.

Ja, wir können die Wirkung gewisser Wellensysteme, unter der Voraussetzung, dass sie in der Luft auftreten, nachrechnen und dann angeben, in welchem Sinne dieselben Wellensysteme sich äussern müssen, wenn sie in einem anderen elastischen Mittel erzeugt werden. Für Luft können wir die Rechnungen ausführen, da uns die Gesetze der Gastheorie, d. h. der mechanischen Wärmetheorie, bekannt sind. Für den Aether kennen wir durch das Experiment schon das Endresultat und können nun so die für Luft angestellten, die Wellenbewegung betreffenden Studien benutzen, um aus den Ergebnissen der Experimentalforschung Schlüsse auf die Eigenschaften des Aethers zu ziehen. Dies ist dem Theoretiker sehr wohl möglich, obwohl eine und dieselbe Bewegungsart, in verschiedenen Medien auftretend, zu ganz verschiedenen Ordnungen gehört.

3. Die Arten der inneren Bewegung.

a) Die chaotische Bewegung.

Alle in einer Masse auftretenden geordneten Bewegungen zerfallen meistens ziemlich schnell in ungeordnete Bewegungen. Störungen aller Art tragen dazu bei. So verhallt der Ton, der Schall, welcher in einem geschlossenen Raume erzeugt ist, nach wenigen Secunden. An den Umgrenzungen des Raumes sich brechend, wird derselbe geschwächt zurückgeworfen, und dies um so mehr, je rauher und unregelmässiger die Wandflächen sind. Es entstehen an den Ecken und Kanten zunächst kleine Wirbel und diese mahlen und reiben gegen einander, bis die geordnete Bewegung verzehrt ist und nur noch eine verworrene Bewegung der kleinsten Theilchen der Masse, welche der Physiker Moleküle nennt, verbleibt.

Die Wärme.

Nach Robert von Mayer, von Helmholtz und Clausius ist die Wärme eine Bewegung der kleinsten Theilchen der Masse. Die Wärmebewegung besteht in einer verworrenen Bewegung der Moleküle und einer mehr gesetzmässigen Bewegung der chemischen Atome im physikalischen Molekül. Die Moleküle treffen einander, sie prallen von einander ab und ändern dabei fortgesetzt ihre Richtung, da der Zusammenstoss unter ganz verschiedenen Winkeln erfolgen kann. Dieser Wechsel der Bewegungsrichtung ist für die Moleküle der Gase am veränderlichsten. Bei den festen Körpern treten gewisse Beschränkungen hinsichtlich einer freien Wärmebewegung der Moleküle hinzu.

Die Rechnung lehrt nach Clausius und Anderen, dass die Moleküle sich bei gewöhnlicher Temperatur mit mehreren Hundert Metern Geschwindigkeit in der Secunde bewegen. Diese Bewegung erzeugt diejenigen Wirkungen und äussert sich an unsrem Körper durch diejenigen Gefühle, welche wir an der Wärme zu beobachten gewohnt sind; sie machen eben das Wesen der Wärme aus.

Diese Bewegung der kleinsten Theilchen der Körper kann von einem Stoff auf den anderen entweder durch directe Berührung übertragen werden oder unter Benutzung eines Zwischenmittels, und zwar dann durch Strahlung. Es erzeugt die Wärmebewegung im Weltenäther Wellen, welche dort, wo sie kalte Materie treffen, diese erwärmen. Die Wärme kann aber auch neu erzeugt werden, indem durch Reibung oder heftige Schläge die mechanische Energie äusserer Bewegung oder diejenige innerer Vorgänge, z. B. die Elektricität, in Wärme verwandelt wird. Es ist ein Naturgesetz, dass allemal auf der einen Seite so viel Bewegung gewonnen wird, wie auf der anderen Seite verloren geht, so dass im Ganzen keine Bewegungsverluste entstehen. Helmholtz und Mayer haben diese Erkenntniss zuerst gewonnen.

Die Materie und der Aether.

Im Gegensatze zu jener feineren Form der Masse, welche seitens der Physiker den Namen „Weltenäther“ oder kurzweg „Aether“ erhalten hat, steht die gröbere Materie. Die kleinsten Bestandtheile der Materie heissen Moleküle und Atome, während die kleinsten Theile des Aethers weitaus zarterer Art sind. Leer nennen wir einen Raum, wenn derselbe keine Materie enthält;

derselbe ist alsdann aber noch mit jenem feineren Stoff, dem Weltenäther, erfüllt, welcher keineswegs wesenlos ist, sondern aus Masse besteht und sich gelegentlich als Träger gewaltiger Kräfte in seiner Bedeutung offenbart.

Der feste und flüssige Aggregatzustand der Materie.

Die Bahn der Moleküle, welche dieselben in Folge der Wärmebewegung zurücklegen, ist nur sehr klein; es entsprechen die durcheilten Wegeslängen den Zwischenräumen von Molekül zu Molekül. Die Beweglichkeit des Moleküls wächst mit der Grösse der Zwischenräume, auch Zwischenvolumina genannt, und mit der Kleinheit des Moleküls. Fallen die Zwischenräume kleiner aus als die Moleküle selbst, dann vermag das Molekül seine Umgebung nicht zu verlassen; es ist durch die Nachbarmoleküle umschlossen. Es besteht dann eine unveränderliche Lage der Moleküle unter einander, mithin zeigt dieser Körper den festen Aggregatzustand.

Fallen aber die Zwischenräume grösser aus als die Moleküle, so haben wir den flüssigen Aggregatzustand vor uns. Es genügt dann die eigene Schwere oder ein anderer geringfügiger Druck dazu, die relative Lage der Moleküle zu ändern, da sie sich gegenseitig leicht verschieben lassen, indem das vorgeschobene Molekül sich durch die Zwischenräume der anderen hindurchdrängt.

Die Zwischenräume vergrössern sich, wenn die molekulare Bewegung an Heftigkeit gewinnt, mithin gehen die Körper bei eintretender Erhitzung aus dem festen in den flüssigen Aggregatzustand über. Andererseits kann eine Temperaturänderung auch Veränderungen in der Grösse der Moleküle bedingen und also auch in dieser Weise den Aggregatzustand beeinflussen.

Das Expansionsbestreben.

Vermöge der Heftigkeit der Wärmebewegung zeigen die Moleküle das Bestreben, in den Raum hinein zu stürmen, diesen so weit zu erfüllen, bis sie durch eine fremde Gewalt zur Umkehr gezwungen werden. Treffen die Moleküle feste Umschliessungen, dann stossen sie mit Wucht auf dieselben, einen kräftigen Druck nach aussen übertragend. So entsteht das Expansionsbestreben und die Kraft der Wärme. Aber nicht allein der Druck äusserer Umschliessungen hindert die Moleküle an der unbegrenzten Verbreitung, Expansion genannt, sondern es wirken dahin auch innere, zwischen Molekül und Molekül auftretende Zug- oder Anziehungskräfte. Wegen der Kleinheit der Moleküle wirken die gegenseitigen Anziehungen nur auf sehr kleine Entfernungen hin, so dass nur bei fast inniger Berührung die molekularen Anziehungen in Erscheinung treten. Finden sich irgendwo die Moleküle so gedrängt zusammen, dass trotz einer vorhandenen Wärmebewegung dieselben im Wirkungskreise gegenseitiger Anziehung verharren, dann kehren die Moleküle an den äusseren Umgrenzungen des Körpers schon in Folge der sie nach rückwärts ziehenden molekularen Anziehung um; ihre Bahn ist begrenzt, ihr weiteres Expansionsvermögen durch die inneren Kräfte gebrochen. Die Materie verharrt dann in diesem dichten Zustande. Die gegenseitigen Anziehungskräfte haben das Uebergewicht über die Expansionskraft der Wärmebewegung. Diese beiden Kräfte, welche einander das Gleichgewicht halten, sind sehr gross; sie bedingen zusammen den molekularen Druck der dichten, d. h. also der festen und flüssigen, Körper. Dieser molekulare Druck beträgt für Wasser bei gewöhnlicher Temperatur etwa 20 000 Atmosphären. Das Wasser würde also mit der mehrfachen Kraft des explodirenden Dynamits aus einander stieben, wenn die gegenseitige Anziehung der Moleküle für einen Augenblick beseitigt werden könnte. Andere Stoffe ergeben für den molekularen Druck noch höhere Zahlenwerthe. (Fortsetzung folgt.)

Die schwarzfrüchtige Dattelpalme in Nizza.

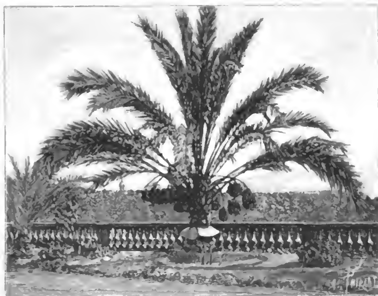
Mit drei Abbildungen.

Die Dattelpalme ist ein durch die Cultur veredelter Obstbaum wie alle anderen, erst durch die Pflege des Menschen ist er zu dem geworden, was er uns bietet. Die wilde Dattelpalme Afrikas wächst an den Meeresufern und begnügt sich mit dem salzigen Wasser, das andere Fruchtbäume schädigt, die an der Westküste heimische wilde Form (*Phönix spinosa*) trägt kleine, schwarze, wenig fleischige Früchte, die ihres Gehaltes an Gerbstoff wegen kaum geniessbar sind. Die Eingeborenen wissen indessen auch diese Früchte essbar zu machen, indem sie die ganze Fruchttraube ein bis zwei Tage in süsses oder salziges Wasser hängen. Der Gerbstoff wird dadurch ausgezogen, während der Zucker im Fruchtfleisch bleibt; sie schmecken auch dann nicht entfernt so gut, wie gute Cultursorten, aber sie sind wenigstens geniessbar.

Die Cultur strebt dahin, fleischigere und süssere Sorten mit kleineren Kernen zu erzielen, der Gerbstoff wird dabei mehr und mehr zum Verschwinden gebracht. Es ist, als ob man aus Schlehen oder Ebereschen eine wohlschmeckende Frucht erzielt, wie das denn besonders bei den letzteren gelungen ist. Die Zahl der Dattelsorten ist eben so gross, wie die unsrer Aepfel und Birnen. Es giebt darunter weisse, weizengelbe, röthliche und schwarze, lange, cylindrische oder eiförmige und kuglige, harte und weiche Abarten, mit spindelförmigen oder rundlichen, geraden oder gebogenen Kernen, die im Ge-

schmacke sehr verschieden sind und ausschliesslich durch Stecklinge (nicht durch Säen) vervielfältigt werden. Auf unsre Märkte kommt in der Regel nur die von den Arabern *Deglet-nour* (Finger des Lichts) genannte Abart, die dann bei uns als die typische Dattel betrachtet wird, obwohl sie natürlich nur eine der unzähligen Culturformen ist. Die Aussaat der Samen liefert Wildlinge, von denen ausserdem mehr als die Hälfte nicht fruchttragende (männliche) Bäume sind. Auch diese Samenbäume sind je nach ihrer Herkunft verschieden, und man unterscheidet danach Formen, die als *Phönix Canariensis, Leonensis* nach ihrer angeblichen Heimat auf den kanarischen Inseln, in Sierra Leone u. s. w. in den Schmuckanlagen des Südens unterschieden werden. Die erste ist erst seit etwa 30 Jahren auf den europäischen Südküsten eingeführt und zeichnet sich durch äusserst schnelles Wachsthum und schönes Laub aus.

Abb. 196.



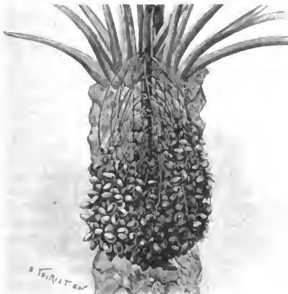
Die schwarzfrüchtige Dattelpalme (*Phönix melanocarpa*) in dem Garten der Villa Henry de Cessoles in Nizza.

Unter den Abarten ist eine für Südeuropa hoffnungsvolle Züchtung in der Villa Henry de Cessoles bei Nizza geglückt, die seit drei Jahren daselbst reife Früchte gebracht hat. Man glaubte, dass diese 1882 gepflanzte, von Bordighera stammende Palme ein Bastard von *Phönix Canariensis* mit der echten Dattelpalme sei, die den Winter der Riviera gut erträgt, und die Früchte so früh ansetzt, dass sie schon im Mai reif werden, während die frühesten afrikanischen Datteln im Juli reifen. Nach einem Berichte, den Dr. E. Sauvaigo an die Ackerbau-Gesellschaft der Seealpen richtete und der in den Schriften derselben von 1894 erschien, betrug die Ernte 1892—93 von diesem Baume 50 Kilogramm essbarer Datteln, während die Bäume in Algier, Tunis und auf den Oasen auch nicht mehr als 74 bis höchstens 100 Kilogramm liefern, und sie mag bei diesem Baume, der erst 13 bis 14 Jahre alt ist, wohl noch steigen. Die ersten reifen Datteln zeigten sich im Mai, und die Ernte dauerte bis in den August. Es ist eine längliche, tief schwarze, süsse, weich werdende Frucht, für die der Name *Phönix Mariposae* vorgeschlagen, aber von C. Naudin in *Phönix melanocarpa* umgeändert wurde. Ob freilich die Hoffnung, dass man künftig in Italien und Südfrankreich Dattelernten halten werde, sich bestätigen wird, bleibt dahingestellt, denn die letzten Jahre brachten für Nizza einen warmen Frühling, der manche Ausnahmserscheinung geliefert haben mag.

Im letzten Jahre (1896) hat der Baum wieder 50 Kilogramm Früchte geliefert und Herr Aimé Girard legte der Pariser Akademie am 9. November v. Js. einen Bericht über seine chemische Untersuchung derselben vor. Darnach enthielten sie 80 pCt. Fruchtfleisch mit 45 pCt. Zucker (Levulose), so dass der Geschmack, da weder Tannin noch Säuren vorhanden sind, ein sehr angenehmer, von einem feinen Aroma gehobener ist. Die Wichtigkeit dieser Thatsache für die Mittelmeerländer springt in die Augen, denn da diese erste fruchtbringende Dattelpalme Frankreichs seit vier Jahren regelmässig Frucht getragen hat, so zeigt sie die Möglichkeit und Ertragsfähigkeit einer ausgedehnten Dattelcultur in diesen Strichen. Im Jahre 1894 war der Ertrag des Baumes ein etwas geringerer gewesen, aber es handelte sich damals um eine, den Winden überlassen gebliebene, zufällige und vielleicht nicht ausreichend gewesene Zuführung des Blumenstaubs von einigen in der Nachbarschaft befindlichen männlichen Bäumen. Dabei hängt immer viel von dem Zufall günstiger Windrichtungen zur rechten Zeit ab. Obwohl man in manchen Fällen Palmenbefruchtungen aus grossen Entfernungen beobachtet hat, wie z. B. diejenige einer bei Brindisi seit langer Zeit unfruchtbar verblühenden weiblichen Palme durch eine zum ersten Male bei Otranto blühende männliche Palme, so schreitet man doch in allen Ländern, woselbst Dattelcultur getrieben wird, zur künstlichen Befruchtung, die schon auf altassyrischen Denkmalen dargestellt wird, selbst, wenn männliche Palmen ganz in der Nähe der Anpflanzungen fruchttragender weiblicher Stämme

stehen, und man wird dies daher auch bei den nun geplanten Anpflanzungen der schwarzfrüchtigen Dattelpalme in Südfrankreich nicht unterlassen dürfen. Man rechnet dabei bei der Anpflanzung so, dass der Blüthenstand eines männlichen Baumes hinreicht, um 25 weibliche Bäume fruchttragend zu machen. Dies geschieht bekanntlich dadurch, dass man einige abgeschnittene Büschel männlicher Blüthen, die sich eben entfalten wollen, in den weiblichen Fruchtstand hängt. An der Nordküste Afrikas wird diese Procedur vom März bis Ende Mai (bei der gewöhnlichen Dattelpalme) vorgenommen; die schwarzfrüchtige scheint etwas früher zu blühen. Man bedient sich hierbei, wie auch bei der Ernte, eines sehr einfachen Hülfsmittels, um den schlanken Stamm zu ersteigen. Der Mann,

Abb. 197.



Eine Fruchttraube der *Phönix melanocarpa*.

Abb. 198.



Schwarze Datteln der *Phönix melanocarpa*.

welcher sich dazu anschickt, legt nämlich ein festgewebtes Tuch oder Seil um den Stamm und seine Hüften, wodurch er im Rücken gehalten wird, während er sich zurücklehnend mit freien Händen den Stamm erklettert und die Fusssohlen flach gegen den Stamm stützt. Ohne Zweifel würde es ein grosser Gewinn für Frankreich sein, wenn die Dattelpalmenzucht in der Provence gelingen sollte. E. [5111]

Vom Weine.

Von Nikolaus Freiherrn von Thuemen.

V.

Die Vergährung und Behandlung der Weine bis zur Flaschenreife.

Mit sieben Abbildungen.

Nachdem wir im Vorstehenden das Wichtigste bezüglich der Hefe als der Erzeugerin der alkoholischen Gährung besprochen haben, wollen wir uns nun dem Verlauf und der rationellen kellerwirthschaftlichen Leitung der Gährung selbst zuwenden.

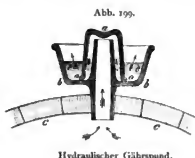
Eine sorgfältige Ueberwachung und Leitung der Gährung ist ebenso wie die spätere Schulung des sich entwickelnden Weines von der hervorragendsten Bedeutung für die Güte des Productes; nachlässige Kellerbehandlung kann auch das beste Material verderben, während andererseits durch sachgemässes Vorgehen aus minderwerthigem Rohmaterial ein ziemlich guter Wein erzeugt werden kann. Leider wird noch in vielen Kellern, namentlich der kleineren Weinbauer, in dieser Hinsicht viel gesündigt. Der kleine Producent ist auf schnellen Verkauf seines Weines angewiesen; er kann sich nicht auf langes Lagern der Weine im Keller einlassen, sein Streben muss dahin gerichtet sein, den Wein schon im ersten Jahre so weit zu bringen, dass der Weinhändler ein gut vergohrenes, einfach geschultes und reines Traubenproduct vorfindet, bei dem er nicht nachträglich noch für die Beendigung der Gährung, sowie für die Correctur der von dem Weinbauer begangenen Fehler sorgen muss.

Da die Gährmethoden bei der Erzeugung der weissen und rothen Weine wesentlich von einander abweichen, wollen wir sie getrennt, und zwar zuerst die Vergährung des weissen Mostes, behandeln.

Die Production von guten Weissweinen wird in einfacher und doch durchaus rationeller Weise folgendermaassen erreicht. Der weisse, eventuell in der vorbeschriebenen Weise mit Reinzuchthefe versetzte Most wird bei möglichst günstiger,

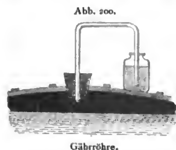
d. i. warmer, Lufttemperatur in ein reines, nicht geschwefeltes Fass gegeben so, dass etwa ein Zehntel bis ein Achtel desselben leer bleibt; das Spundloch wird in der einfachsten und billigsten Weise durch ein Sandsäckchen geschlossen, welches wohl die Kohlensäure entweichen, dagegen nach Abnahme der Gährung von aussen Luft nur in ganz unbedeutendem Maasse zutreten lässt. Diese Säckchen haben nur den einen Uebelstand, dass sich in ihnen, falls sie bei unvorsichtigem Vorgehen mit Wein durchtränken, leicht Essigpilze ansiedeln, welche dann in den Wein übergehen und diesen verderben können. Aus diesem Grunde, sowie auch wegen des vollkommeneren Abschlusses der Aussenluft ist die Verwendung eines in Abbildung 199 dargestellten Gährspundes vorzuziehen. Diese, am besten aus Steingut oder auch gewöhnlichem Töpferthon oder Glas hergestellten Gährspunde bestehen, wie aus der Zeichnung ersichtlich, aus zwei Theilen, der Schüssel *b b* und dem umgestürzten Glase *a o*. Die Schüssel wird luftdicht in das Spundloch eingedreht, mit reinem Wasser *e e* bis zur Hälfte angefüllt, und das Glas über den mittleren, hervorstehenden Theil gestülpt; die aus dem Fasse *c c* entweichende Kohlensäure wird, so bald sich grössere Massen von ihr gebildet haben, in das Glas und von dort durch das Wasser gedrückt. Eine noch einfachere und billigere Einrichtung ist in Abbildung 200 dargestellt, bei welcher eine gebogene Glas- oder Blechröhre durch ein neben dem Spunde angebrachtes, mit Wasser gefülltes Gefäss geleitet wird. Die erst beschriebenen Gährspunde finden in den grossen Kellereien die allermeiste Verwendung.

Abb. 199.



Hydraulischer Gährspund.

Abb. 200.



Gährröhre.

Die Gährung in dem Fasse wird je nach der herrschenden Temperatur schneller oder langsamer verlaufen; bei warmer Witterung kann sie schon in weniger als einer Woche, bei niederer Gährtemperatur auch erst nach zwei bis drei Wochen beendet sein. Die Gährkraft der Hefe, der geringere oder grössere Säuregehalt u. s. w. wirken hierbei natürlich auch mit. Diese erste Gährung wird wegen ihres intensiven Verlaufes die „stürmische Gährung“ genannt.

Ist diese beendet und wird keine Kohlensäure mehr entwickelt, welche den leer gelassenen Theil des Fasses erfüllen und den Wein gegen den Luftzutritt schützen kann, so müssen die Fässer sämmtlich mit gleichem Weine spundvoll aufgefüllt und können dann zugeschlagen werden. Ein zu spätes Schliessen kann zufolge des dann ermöglichten Zutrittes der stets schädliche Mikroorganismen, wie Essig-, Kuhnepilze u. s. w., mit sich führenden Luft leicht ein Erkranken des jungen Weines zur Folge haben. Will man aber aus Besorgniss, dass sich doch noch nachträglich etwas Kohlensäure bilden könnte, das Fass noch nicht fest zuschlagen, dann verwende man den in Abbildung 201 dargestellten Spund, welcher bei *a* durchbohrt und mit einem Gummiring *ef* versehen ist; durch die Höhlung *a b c d* kann die nach oben gedrückte Kohlensäure, indem sie den Gummiring hebt, leicht entweichen.

In den Gährräumen sammeln sich während der Hauptgährung des Mostes sehr grosse Mengen von Kohlensäure, welche, da dieses Gas unathembar ist, aus ihnen entfernt werden müssen. In Gährkellern, die mit dem Erdboden gleich oder höher liegen, fliesst die Kohlensäure, welche anderthalbmal schwerer als die atmosphärische Luft ist und sich demzufolge auf dem Boden lagert, durch die Fugen und Thüren von selbst ab. Wenn aber die Hauptgährung des Mostes in einem unter dem Niveau der Erdoberfläche liegenden Keller vor sich geht, muss für die Abfuhr der Kohlensäure gesorgt werden, da sonst bei massenhafter Ansammlung derselben das Kellerpersonal leicht in Gefahr geräth, zu ersticken. Welche Mengen von Kohlensäure in einem Gährkeller gebildet werden, geht daraus hervor, dass sich während der Gährung von 100 hl Most etwa 475 cbm und während des höchsten Standes der Gährung in der Stunde etwa 2400 Liter Kohlensäure bilden. Diese kann nun mittelst Saugpumpen ausgepumpt oder aber auch durch eine besondere, die Gährfässer verbindende Vorrichtung, wie sie in den Abbildungen 202 und 203 dargestellt ist, direct ins Freie geleitet werden.

Nach vollendeter stürmischer Gährung wird sich der Wein klären und unter Umständen sogar ganz hell werden, indem sich alle Hefe zu Boden setzt; dies wird um so eher und vollständiger geschehen, je vollkommener die Gährung von statten gegangen, je alkoholreicher und zuckerärmer, also specifisch leichter, der Wein ist und eine je günstigere Temperatur herrscht. In sehr kalten Kellern erfolgt die Klärung oft sehr langsam.

Wenn sich der neue Wein geklärt hat, soll man ihn von der am Fassboden lagernden Hefe trennen, ihn zum ersten Male abziehen oder abstechen, welche Arbeit gewöhnlich in der Zeit von Ende November bis zum Januar vorgenommen werden

soll. So vortheilhaft und durchaus nothwendig die baldige Trennung des Jungweins von dem Hefesatze ist, so wird doch gerade hierin von kleinen Wirthen am meisten gefehlt, indem sie ihren Wein oft ein Jahr und noch länger auf dem sogenannten „Geläger" liegen und ihn dadurch mehr oder weniger verderben lassen.

Das rechtzeitige Abziehen des Jungweins bringt folgende Vortheile mit sich: Es wird vor Allem der geklärte Wein dem Einflusse der abgelagerten Hefe entzogen, welche leicht in Zersetzung übergeht und dann schlecht schmeckende Stoffe an den Wein abgiebt, so dass dieser sogar völlig ungeniessbar werden kann. Ferner wird der Jungwein beim Abzug mit Luft in Berührung gebracht und dadurch neu getrübt, demzufolge weitere Stoffe aus ihm ausgeschieden werden, welche sonst seine spätere Haltbarkeit beeinträchtigen könnten. Der erste Abzug hat also, wie auch zumeist die folgenden, den Zweck, die Ausbildung des fertigen Weines möglichst zu beschleunigen.

Nachdem der Wein nun einige Zeit gelagert und die ihn trübenden Substanzen wieder abgesetzt hat, geräth er im Frühjahr oder Sommer nochmals in Bewegung, die sogenannte „Nachgährung" beginnt. Bereits vor dem Eintritt derselben, also noch im März oder April, soll der zweite Abzug erfolgen, erstens damit sich der Bodensatz bei der durch die Gährung verursachten starken Kohlensäurebildung und der damit verbundenen Bewegung der Flüssigkeit nicht mit dieser wieder vermischt, und zweitens damit auch die Entwickelung des Weines gefördert wird, denn durch diesen Abzug wird der Eintritt der Nachgährung beschleunigt. Der Kellerwirth muss diesen Moment des Wiederbeginnes der Gährung rechtzeitig wahrnehmen und zur Verminderung der Spannung in den Fässern zufolge der erneuten Kohlensäurebildung die gewöhnlichen Spunde durch Gährspunde ersetzen und etwas Wein vom Fasse ablassen, da bei der Gährung eine Volumvergrösserung eintritt, die leicht ein Ueberlaufen des Weines nach sich zieht.

Abb. 202.



In einem Keller, welcher bei Eintritt der wärmeren Jahreszeit auch eine erhöhte Temperatur zeigt, wird diese zweite Gährung stets vollständig verlaufen. Ist dagegen der Keller sehr kühl, so wird ihr Eintritt verzögert, und oft zeigen sich noch im zweiten und dritten Jahre Gährungserscheinungen, die Reife des Weines ist somit ungemein verlangsamt. Man soll daher die Jungweine niemals in kalte Keller, sondern in mässig temperirte oder in Gährkeller legen.

Bei normalem Verlaufe hat der Wein nach der zweiten Gährung die Zersetzung des in ihm enthaltenen Zuckers fast völlig beendet; nachdem er sich wieder geklärt hat, wird er abermals abgezogen und kann nun als völlig vergohrenes, ziemlich reines und dauerhaftes Product in den Lagerkeller kommen. Ein auf diese Weise hergestellter Wein, wie ihn ohne besondere Schwierigkeiten jeder kleinere Weingutsbesitzer erzeugen kann, bildet jederzeit einen gangbaren Handelsartikel und wird stets willig Abnehmer finden. Nothwendig ist nur Reinlichkeit in allen Theilen des Kellers und den Geschirren, eine entsprechend hohe Temperatur bei der Gährung, ein wenigstens dreimaliges Abziehen erstens nach beendeter stürmischer Gährung, zweitens vor, drittens nach der Nachgährung, und endlich stetes Vollhalten der Fässer nach dem Lagern der fertig gegohrenen Weine.

Abb. 201.



Spund mit Gummiringverschluss.

Da aber, wie wohl aus den vorstehenden Ausführungen hervorgeht, bei der beschriebenen einfachen und für den kleinen Mann geeigneten Art der Weissweinbereitung Manches von dem blossen Zufalle abhängt, so z. B. die Temperatur während der ersten Gährung u. s. w., so empfiehlt es sich für den grösseren Weinproducenten, unter Umständen corrigirend einzugreifen und jede Möglichkeit auszuschliessen, welche ein ungünstiges Resultat ergeben könnte. Hierzu gehört vor Allem die

Abb. 203.

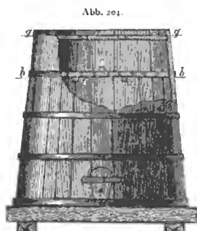


Vorrichtung zur Abfuhr der Kohlensäure aus Gährkellern.

künstliche Regelung der Gährtemperatur; ist der Most bei seiner Gewinnung in Folge niedriger Lufttemperatur sehr kalt, so muss er durch entsprechende Vorrichtungen auf die erforderliche Temperatur, 15 bis 20° C., gebracht werden. Das Erwärmen kann entweder in der Weise geschehen, dass man den ganzen Most schnell durch einen Pasteurisir-Apparat laufen lässt, so dass er mit der gewünschten Temperatur aus diesem austritt, oder dass man einen Theil auf 50 bis 60° C. erwärmt und dem übrigen kalten Moste beimengt. Ausserdem muss der Gährraum, wenn er nicht genügend warm ist, durch Oefen oder besser noch durch Warmwasserheizungen auf etwa 14 bis 16° C. geheizt werden.

Weiter wäre hier zu nennen die eventuelle Verwendung rein gezüchteter Hefen, über die wir im vierten Abschnitt gesprochen haben. Ausserdem kann durch Lüften, Entschleimen des Mostes u. s. w. die Gährung günstig beeinflusst werden. Endlich sei noch an die ebenfalls weiter vorne ausführlich besprochenen Verfahren zur künstlichen Verbesserung des Mostes erinnert.

Abb. 204.

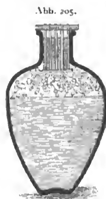


Gährkufe mit Doppelboden für Rothwein.

Natürlich können diese Maassregeln zur Sicherung eines möglichst günstigen Resultates der Gährung auch in den Kellern kleiner Producenten zur Anwendung gelangen, doch werden wohl die Kosten sowie die etwas grösseren Umständlichkeiten, die mit ihnen verknüpft sind, oft einen Hinderungsgrund bilden, und man muss froh sein, wenn der bäuerliche Weinproducent nur die einfachsten Grundsätze der Kellerwirthschaft befolgt.

Im Gegensatz zur Weissweinbereitung, bei der nur der abgepresste Most zur Vergährung gebracht wird, kommt beim Rothweine, wie wir früher hörten, die ganze Maische zur Vergährung, weshalb der Verlauf und die Leitung derselben auch von der Mostgährung wesentlich abweicht. Man unterscheidet nun verschiedene Methoden der Gährung der Rothweinmaische, unter denen die geschlossene Gährung mit Untertauchung der Trester in die Flüssigkeit die empfehlenswertheste ist. Die festen Theile der Maische, die Treber oder Trester, werden nämlich gleich nach dem Beginne der Gährung durch die sich bildende und aufsteigende Kohlensäure in die Höhe gehoben und bilden, wenn die Gährung in offenen Gefässen vor sich geht, den sogenannten „Hut“, der zum grössten Theile mit der Luft in Berührung kommt und mehr oder weniger austrocknet, weshalb sehr leicht starke Essigbildung in ihm stattfindet. Ein weiterer Uebelstand ist auch der, dass aus dem oben schwimmenden Hute nicht genügend Farbstoff ausgelaugt werden kann. Man muss daher durch sehr häufig wiederholtes Durcharbeiten und Niederstossen der Treber unter die gährende Flüssigkeit dafür sorgen, dass diese nicht austrocknen und keine Essigbildung eintritt, was aber bei offener Gährung und nachlässiger Kellerwirthschaft fast immer der Fall ist. Thatsächlich zeigen auch fast alle Rothweine, welche in offenen Kufen vergohren haben, einen bedeutenden Gehalt an Essigsäure und eine starke Neigung zum Stichigwerden (zu weiterer Essigbildung). Aus diesem Grunde ist man in vielen Gegenden dazu übergegangen, die Rothweinmaische in geschlossenen Gährkufen vergähren zu lassen, in denen zwar auch der Hut oben schwimmt, der aber durch die sich im oberen Theile der Gährkufe ansammelnde Kohlensäure vor Essigbildung ziemlich geschützt ist. Die Gährung in gewöhnlichen geschlossenen Kufen bringt aber verschiedene Uebelstände mit sich, wie verhältnissmässig langsameren und unregelmässigeren Verlauf der Gährung und der Entwickelung des Weines, die geringe Berührung der Hülsen mit der Flüssigkeit u. s. w. Man hat daher versucht, Gährkufen zu construiren, welche wohl die Vortheile der geschlossenen Gährung bieten, dabei aber doch eine gehörige Vermischung der Trester mit der Flüssigkeit gestatten. Dies erreicht man durch Anbringung eines durchlöcherten, aus mehreren Theilen bestehenden Doppelbodens, der in etwa drei Viertel bis zwei Drittel der ganzen Höhe der Kufe angebracht wird und ebenso wie der die Kufe abschliessende Oberboden zum Herausnehmen eingerichtet ist. Aus der Abbildung 204 ist die Construction einer sehr empfehlenswerthen Gährkufe deutlich ersichtlich, welche alle Vortheile der geschlossenen Gährung ohne deren Nachtheile bietet. Der Doppelboden *b b* wird durch die Querleisten *a* und *c* festgehalten und kann durch die steigenden Treber nicht gehoben werden. Eine solche Gährkufe wird bis zur entsprechenden Höhe mit Maische gefüllt, dann der durchlöcherte Boden eingesetzt, nun noch so viel Most nachgefüllt, dass dieser noch etwa 10 bis 15 cm hoch mit Flüssigkeit bedeckt ist, und endlich der Oberboden *g g* eingesetzt. Während des Gährungsverlaufes kann man dann, wenigstens bei aus hartem Holze gefertigten Kufen, die beiden Böden ohne jede Schwierigkeit mehrere Male abheben, die obere Tresterschicht einstossen und die ganze Maische gehörig durcharbeiten.

Abb. 205.



Spanisches Gährgefäss für Rothwein.

Die Einführung solcher Gährkufen mit aushebbarem Doppelboden ist für alle Rothweingegenden ungemein zu empfehlen und würde für jene Gebiete, wo sie noch nicht zur Anwendung gelangen, einen gewaltigen Fortschritt bedeuten.

Auf die zahlreichen Rothwein-Gährmethoden in den verschiedenen Weinländern einzugehen, ist hier nicht möglich, es sei nur betont, dass dieselben auch in hervorragenden Weingegenden, z. B. in manchen Gegenden Frankreichs, in Italien,

Spanien u. s. w., theilweise noch recht wenig mustergültige sind. In Spanien wird die Vergährung der Rothweinmaische noch häufig in sehr primitiver Weise in gemauerten Cisternen gleich im Weingarten durchgeführt oder auch in Thongefässen, welche, wie aus Abbildung 205 ersichtlich ist, mit einem Halse versehen sind, in den man einen kleinen Korb aus Stäben eindrückt, welcher die Hülsen bei der Gährung unter der Flüssigkeit erhält. Diese letztere Methode hat ja noch manche Vorzüge, weil wenigstens die Treber nicht mit der Luft in Berührung kommen.

Bei der Gährung der Rothweinmaische können die besonderen Verfahren zur Sicherung des Erfolges, wie Heizung des Gährraumes, Verwendung von Reinzuchthefe u. s. w., natürlich auch zur Anwendung gelangen.

Sogleich nach Vollendung der stürmischen Gährung muss der junge Rothwein von den Hülsen getrennt werden; nur so wird derselbe einen vollkommen reintönigen und feinen Geschmack erhalten. Ist die Hauptgährung bei entsprechend hoher Temperatur normal verlaufen, so wird der von den Trestern abgezogene Wein, wenn dies nicht schon bei der Hauptgährung geschehen ist, im Fasse seine Gährung bald vollständig beenden und später gar nicht mehr, oder doch nur ganz schwach in Nachgährung gerathen. Die Vergährung der Rothweinmaische ist in Folge der Berührung mit den mit zahlreichen Hefesporen behafteten Hülsen meist eine vollkommenere als die des Weissweinmostes. Durch zwei Abzüge, einen im December oder Januar, den zweiten im zeitigen Frühjahre, muss die Nachgährung völlig zum Abschlusse gebracht werden. Will der Wein auch nach dem zweiten Abstiche noch immer nicht zur Ruhe kommen, so wird man ihn am besten in einem Pasteurisirapparat auf 20 bis 25 °C. erwärmen, worauf dann die Gährung zur raschen Vollendung kommen wird. Fehlt ein Pasteurisirapparat, so lagert man den noch nicht völlig vergohrenen Wein in einem wärmeren Locale.

Ob die Gährung sowohl im Weiss- wie im Rothweine völlig beendet ist, erkennt man leicht, wenn man eine Probe in einer offenen Flasche tüchtig mit Luft durchschüttelt und dieselbe dann in einem warmen Raum unter die möglichst günstigen Gährungsbedingungen bringt, am besten sogar mit etwas Hefe (womöglich Reinzuchthefe) versetzt. Tritt bei einer Temperatur von 20 bis 25 °C. nach einigen Tagen keine Gährung mehr ein, so ist der Wein unbedingt vollständig vergohren. [4939]

Erregung, Lähmung und Hemmung.

In einem der anziehendsten Vorträge der letztjährigen Versammlung der Deutschen Naturforscher in Frankfurt a. M. behandelte Professor Max Verworn aus Jena das Verhältniss der Erregung, welche in einem gesteigerten Stoffwechsel (mit Wärmeerhöhung in den Zellen) besteht, zu dem der Lähmung, welche mit Temperaturherabsetzung bis zu vollständiger Unterdrückung des Stoffwechsels Hand in Hand geht. In der Regel folgt auf jede Erregung (Excitation) eine Herabsetzung (Depression), auch bei der Anwendung narcotischer Mittel, die erst erregen und dann lähmen. Die Erregung zieht jedesmal einen stärkeren Blut- und Ernährungsstrom nach dem betreffenden Theile, der auch nach dem Erlöschen des Reizes fortdauert und zur Ueberausgleichung des Stoffwechselverlustes (Hypertrophie) führen kann, wenn er sich oft in derselben Richtung wiederholt. Gewisse, bis vor Kurzem noch ziemlich dunkle Erscheinungen, wie Heliotropismus, Thermotropismus, Chemitropismus u. a., die in einer Wendung der belebten Zelle nach der Licht, Wärme oder chemische Reize spendenden Seite bestehen, klären sich dadurch auf: das Infusorium, Algen u. s. w. schwimmen der Schwerkraft entgegen zur Oberfläche, wo der Lichtreiz zunimmt, die Schwärmsporen eilen den chemischen Reizen zu, welche die weiblichen Zellen der Moose, Farnkräuter u. s. w. bereit halten und welche, aus Zucker, Aepfelsäure u. s. w. bestehend, bei den einzelnen Arten verschieden sind; die Bakterien streben im Wasser der Oeffnung zu, aus welcher Nährstoffe hervordringen, und die weissen Blutkörperchen nach der inficirten Wundstelle, immer ist es ein einseitiger Reiz, der die eine Hälfte dieser einzelligen Wesen trifft, welcher dann die einseitige Bewegung auslöst.

Zum Schlusse dieser Darstellung wandte sich der Vortragende einer Gruppe von Erscheinungen zu, welche in den letzten Jahren bei Medicinern und Psychologen ein ungewöhnliches Interesse erregt haben, von der Physiologie aber bisher sehr stiefmütterlich behandelt worden sind, den Erregungs- und Hemmungserscheinungen der Hypnose. Wir wollen diesen Theil seines Vortrages, weil er vielbesprochene Erscheinungen behandelt, ausführlicher wiedergeben, und zwar Vieles mit den eigenen Worten des Vortragenden, Anderes gekürzt, wie es unsre Raumverhältnisse erfordern. Als Moses in den öden Felsschluchten der Sinaiberge umherzog, vernahm er die Stimme des Herrn im feurigen Busch, die ihn zum Erlöser seines Volkes berief. Und der Herr sprach zu Mose: „Wirf deinen Stab von dir zur Erde.“ Und er warf ihn von sich. Da ward er zur Schlange und Moses floh vor ihr. Aber der Herr sprach: „Strecke deine Hand aus und erhasche sie beim Schwanz.“ Da streckte er seine Hand aus und hielt sie; und sie ward zum Stabe in seiner Hand. Das war das Wunder, das den Moses als Gesandten des Herrn am Hofe des Pharao beglaubigen sollte. Allein die Zauberer des Königs kannten das Experiment schon und

machten es auch, und was die ägyptischen Zauberer zu Zeiten des Moses schon machten, das machen noch heute die Schlangenbeschwörer in den Strassen von Kairo. Sie erfassen die züngelnde, drohende, giftige Haje (*Naja Haje*) mit sicherem Griff, und sofort streckt sie sich aus, um regungslos liegen zu bleiben.

Dreitausend Jahre nach Moses beschrieb Daniel Schwenter das jetzt unter dem Namen des Pater Kircher bekannte *Experimentum mirabile de imaginatione gallinae*, dessen Wesen darin besteht, dass ein schnell und sicher ergriffenes Huhn, in ungewöhnlicher Stellung auf den Tisch gelegt, nach einigen energischen Abwehrbewegungen plötzlich bewegungslos in dieser Lage verharrt. (Man gab dem obigen Versuche jenen Namen „Wunderversuch über die Einbildungskraft des Hühnchens“, weil man vom Schnabel aus einen weissen Strich über die Unterlage zog und glaubte, das Huhn hielte diesen Strich für einen Faden, mit dem es gefesselt worden sei. Der Strich ist aber ganz überflüssige Zuthat. Ref.) Der Versuch des Moses und das Experiment des Daniel Schwenter beruhen auf den gleichen Vorgängen, und die neuere Zeit hat dieselben Erscheinungen auch an einer ganzen Reihe von anderen Thieren entdeckt. Aber die Deutung, die sie erfuhren, war sehr verschieden. Czermak und Danilewsky erklärten den Zustand der Thiere für Hypnose, Preyer für Schrecklähmung (Katalepsie), Heubel für Schlaf. Wir wollen den Namen auf sich beruhen lassen und lieber den Zustand selbst zu zergliedern versuchen.

Was bei allen Thieren, seien es Meerschweinchen oder Hühner, Schlangen, Eidechsen, Frösche oder Krebse, in dem fraglichen Zustande zunächst am meisten Staunen erregt, ist das Fehlen jeder freiwilligen Bewegung zur Veränderung der aufgedrungenen Stellung. Unter gewöhnlichen Umständen lässt sich kein Thier eine solche abnorme Lage gefallen. Es fehlen also die Willensantriebe oder, physiologisch ausgedrückt, die motorischen Impulse von der Grosshirnrinde her. Allein, wer den Zustand der Thiere eingehend prüft, der wird noch eine andere, sehr bemerkenswerthe Erscheinung entdecken, die freilich den bisherigen Beobachtern völlig entgangen zu sein scheint, das ist eine ziemlich starke tonische Contraction fast aller Körpermuskeln, die dem Thiere den Ausdruck der plötzlichen Erstarrung verleiht und beim Meerschweinchen z. B. oft so energisch ist, dass man das auf dem Rücken liegende Thier an den Hinterzehen mit der Fingerspitze wie einen Schlitten umherschieben kann. Das sind die beiden wesentlichen Charaktere des merkwürdigen Zustandes, und es fragt sich, in welchem Verhältniss sie zu einander stehen. Die Schule von Nancy vertritt gegenüber einer geringen Minderzahl von Forschern die Ansicht, dass Contracturen in der Hypnose nur durch Suggestion, also durch Vermittelung der Grosshirnrinde entstehen. Um dies zu entscheiden, lag es nahe, die letztere zu entfernen. Vortragender hat daher bei einer Reihe von Hühnern beide Grosshirn-Hemisphären vollständig weggeschnitten und den überraschenden Erfolg gehabt, dass das *Experimentum mirabile* noch ebenso gelang wie vorher, ja besser, denn im Durchschnitt blieben diese Thiere viel länger in ihrer Zwangsstellung liegen. Die tonische Contraction der Muskeln war eben so deutlich entwickelt. Wie ihm gleichzeitige Versuche an Fröschen ergaben, ist der Sitz der sich darin äussernden tonischen Erregung in den sensiblen Neuronen (Nerven-Einheiten) der Mittelhirnbasis zu suchen. Will man daher die Zustände bei Thieren mit denen der menschlichen Hypnose vergleichen, so ist durch diesen Versuch die lange strittige Frage, ob Contracturen in der Hypnose auch ohne Betheiligung der Grosshirnrinde hervorgerufen werden können, im Sinne von Heidenhain und Charcot bejahend entschieden. Doch ergiebt sich daraus noch weiter, dass die Betheiligung des Grosshirns an diesen Erscheinungen überhaupt nur eine passive sein kann. In der That erfolgen ja während der Zeit von Seiten des Grosshirns weder bewegungshemmende, noch verstärkende Impulse, und so tritt die Frage auf, wie man sich diese zeitweise Indifferenz des Grosshirns zu erklären hat, da an Lähmung nicht zu denken ist, einestheils weil die vorhergegangenen Erregungen viel zu schwach waren und ausserdem geringe Reize, wie Berühren, Anblasen, Erschüttern u. s. w., das Gehirn schnell wieder in seinen normalen Zustand zurückversetzen. Es bleibt also nur die Vorstellung übrig, dass die Thätigkeitshemmung des Grosshirns auf Erregung antagonistischer, d. h. assimilatorischer, Stoffwechselprocesse in seinen Neuronen beruht. Eine allbekannte Thatsache dürfte hier Licht verbreiten, die Erscheinung, dass starke Erregung einer Stelle des Centralnervensystems unter Umständen in gewissen Nachbargebieten eine Hemmung erzeugt, z. B. wenn verschiedene Sinneseindrücke sich gegenseitig verdrängen, Musik den Eindruck einer Lectüre ganz auslöscht u. s. w. Wir haben nie mehrere Gedanken gleichzeitig neben einander; die stärkere Gedankenreihe löscht die andere völlig aus. Aehnlich scheint im vorliegenden Falle die tonische Erregung der Mittelhirnzellen als primäre Erscheinung in den Rindenzellen des Grosshirns eine Hemmung zu bewirken, wie sie auch bei der Hypnose des Menschen sich im Aufhören des Wachzustandes äussert. Auch die gleichmässige Art, wie bei Mensch und Thier die Hypnose erzeugt und gehoben wird, deutet ebenfalls auf eine Contrasthemmung durch antagonistische Zustände und deren Aufhebung. Die verschiedensten Mittel, Hypnose

zu erzeugen, laufen sämmtlich auf die Concentration der Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Punkt hinaus. Damit wird ein einziger Punkt der Grosshirnrinde in Erregung versetzt, und wenn diese nicht gelingt, ist Hypnose unmöglich.

Die Indifferenz, in welche dadurch die anderen Theile versetzt werden, geht leicht in wirklichen Schlaf über, und vielleicht dürfte die Hemmung des wachen Erregungszustandes durch assimilatorische Processe in der Nervenmasse ein Hauptmoment des Einschlafens und des Schlafes überhaupt bilden. Natürlich müssen dabei andere Bedingungen, wie die Einschränkung der Sinnesreize durch Dunkelheit, Ruhe u. s. w. mitwirken. Die Ermüdung will Verworn, wie es auch Rosenbach auf dem Münchener internationalen Psychologencongress gethan hat, nur als unterstützendes Moment, nicht als Hauptgrund gelten lassen. Daher könne der Schlaf auch durch Autosuggestion oder Erregung gleichgültiger Gedankenreihen, wie aufmerksames Zählen, Hersagen bekannter Gedichte und dergleichen herbeigeführt werden. **Stets aber ist der natürliche Schlaf charakterisirt durch die überwiegende Assimilation in den Neuronen, denn das Centralnervensystem ist nach dem Schlaf wieder leistungsfähig geworden.** Man hat in der Nervenphysiologie den assimilatorischen Processen bisher zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt gegenüber den Wirkungen dissimilatorischer Erregung, wie sie in den Thätigkeitsäusserungen hervortritt. Wie jede Zelle, so muss aber auch die Nervenzelle assimiliren, und weil sie dazu in der Tagesarbeit häufig nicht genügende Zeit und Möglichkeit findet, muss ihr dazu die Nachtruhe reservirt bleiben. Das Leben des Nervensystems ist ein ewiges Schwanken zwischen Assimilation und Dissimilation. Jeder Reiz, der einem Nerven zugeleitet wird, erzeugt eine Störung seines Stoffwechselgleichgewichts, die wieder ausgeglichen werden muss. Alle augenfälligen Lebenserscheinungen am menschlichen Körper sind nur der Ausdruck dieser Schwankungen im Stoffwechsel seiner Nervenzellen. E. K. [5124]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Unsre Zeit ist so ganz anders als frühere Epochen, dass man es oft versucht hat, sie durch besondere Epitheta von vergangenen Tagen zu unterscheiden. Man hat unser Jahrhundert das des Dampfes, des Stahls, der Elektricität, des Verkehrs genannt. Im Grunde genommen sagen alle diese Namen dasselbe, und allen gemeinsam ist es, dass sie eigentlich nur auf die Schlusshälfte des Jahrhunderts passen. Die Entwickelungsgeschichte der Menschheit knüpft sich nicht an die Wendepunkte unsrer Zeitrechnung. Wenn wir mit dem Beginn jedes neuen Jahrhunderts einen dicken Theilstrich in unsren geschichtlichen Vorstellungen machen, so sind wir wie die kleinen Kinder, welche man am Neujahrsmorgen zu fragen pflegt, ob sie um Mitternacht den Knall gehört hätten, mit dem jedes neue Jahr beginne. Natürlich haben die lieben Kleinen den Knall nicht gehört, weil sie sich nach Kinderart eines noch nicht durch Sorgen und schwere Diners verdorbenen Schlafes erfreuen. So ist auch die Menschheit aus dem achtzehnten ins neunzehnte Jahrhundert hinübergedämmert, ohne eine Ahnung davon zu haben, dass seine noch nicht geborenen Söhne es dereinst das glorreichste von allen nennen und besondere Namen dafür erfinden würden, um es vor allen anderen auszuzeichnen.

Unter solchen Umständen scheint es fast ein müssiges Beginnen zu sein, aufs Neue Vorzüge zu schildern, welche unsre Zeit vor früheren voraus hat. Wir sind eitel genug auf unsre Stellung als Kinder des neunzehnten Jahrhunderts, es dürfte eher am Platze sein, Bescheidenheit zu predigen. Trotzdem fühlen wir uns frei von Vorwurf, wenn wir heute wieder einmal ein Loblied auf unsre Zeit anstimmen. Denn dieses Lied soll nicht singen und sagen von den Glorien, in denen wir uns sonst zu sonnen pflegen, wir gedenken in niedere Sphären hinabzusteigen und zu zeigen, wie der Glanz, in dem sich das Leben unsrer Zeit gefällt, auch manchen hellen Strahl wirft in Hütten und Winkel, in denen ein wenig Licht willkommener ist, als aller Prunk in Palästen.

Es sind noch keine fünfzig Jahre her, dass die Lebensführung selbst des reichsten Mannes in vielen Dingen einfacher war, als heute die eines armen. Wenn wir das Bild vergangener Tage wieder auferstehen lassen wollen, so können wir gleich mit dem Lichte beginnen, in dem wir es sehen. Wohl strahlte damals wie heute die liebe Sonne am Himmelszelt, aber was für Wege wiesen wir ihr an, um auch in unsre Häuser zu dringen! Die Fenster unsrer Häuser waren klein und wenig zahlreich. Die Scheiben dieser Fenster waren grünlich und blasig und selbst in wohlhabenden Kreisen weit entfernt von der Tadellosigkeit des Glases, durch welches heute die Aermsten der Armen ins Freie blicken. Aber was will das Alles sagen gegen die Unterschiede von Einst und Jetzt in der Erhellung der Nächte. Von Gasbeleuchtung in Privathäusern liess sich zu jener Zeit auf dem Continente wenigstens noch Niemand etwas träumen. In den Häusern der Reichen brannte man damals Wachs- und Wallrath-Kerzen, deren Zahl aber auch nur bei festlichen Gelegenheiten bis zur Erzielung grosser Helligkeit gesteigert wurde. Die Mittelklassen begnügten sich mit Oellampen, für deren unzureichende Leistungen das fortwährende Auftauchen neuer Constructionen charakteristisch ist. Als grosse Errungenschaft wurde es betrachtet, als neben diesen Lampen die Stearinkerze erschien und wenigstens das Talglicht überflüssig machte. Aber ganz verschwand diese schreckliche Erfindung noch lange nicht. Die Lichtzieher waren damals noch nicht um den Fortbestand ihres heute ausgestorbenen Gewerbes bekümmert. Sie behielten als grosse Kundschaft die ärmeren Klassen der Bevölkerung, welche fortfuhren, ihre ohnehin schon dumpfen Wohnungen durch den Qualm und Gestank der Talgkerzen noch ungemüthlicher zu machen. Wie manches unsterbliche Werk unsrer Dichter und Tonsetzer ist nicht beim Schein einer Talgkerze entstanden! Es scheint uns heute kaum glaublich, dass ein Goethe bei der Niederschrift seines Faust den Strom seiner Begeisterung alle fünf oder zehn Minuten eindämmen musste, um die prosaische Arbeit des „Schnäuzens“ seiner Kerze zu verrichten. Wenn heute selbst in der ärmlichsten Behausung das klare Licht des Petroleum-Rundbrenners auch nur das leiseste Flickern

zeigt, so blickt der Inhaber des Stübchens ärgerlich von seiner Arbeit auf. Und wie viele Leute, denen es sonst nicht zum besten geht, halten es für unbedingt nothwendig, ihre Wohnungen durch Gasglühlicht oder, in einzelnen Gegenden, sogar durch elektrisches Licht zu erhellen. Von der Bescheidenheit unsrer Väter im Lichtbedürfniss haben wir heute meist keine Ahnung mehr, und nur, wenn wir Bildergalerien durchwandern und hier oder dort auf einem alten Bilde den der Natur abgelauschten rothen Schein einer abendlichen Scene bemerken, werden wir daran erinnert, dass es nicht immer so hell in unsren Häusern war, wie jetzt.

Wenn das alte Sprüchwort wahr ist, dass der Weg zum Herzen durch den Magen geht, dann müssen wir zugeben, dass unsre Zeit schmeichlerischer mit ihren Kindern umgeht, als die strengen alten Tage. Heute bringt der ärmste Mann auf seinen Tisch, was vor fünfzig Jahren kein Reicher zu erschwingen vermochte. Wenn die guten Tage des Sommers und mit ihm das frische Obst und Gemüse verschwunden waren, dann hatte damals jede Hausfrau, sie mochte nun arm oder reich sein, nur noch einen Gedanken: Wie theuer sind in diesem Jahre die Kartoffeln? Und wenn dann der Vorrath eingekauft war, dann gab es, tagaus, tagein, Kartoffeln als Beigabe zum Fleisch; bei wohlhabenderen Leuten brachten verschiedene Zubereitungsarten und im Anfang des Winters wohl auch ein gelegentlicher Kohlkopf oder Rüben einige Abwechslung in dieses ewige Einerlei. Aber wie sah es bei den Armen aus? Wasser ist die billigste Zuthat beim Kochen, so gab es denn gekochte Kartoffeln bei jeder Mahlzeit, bis in den Sommer hinein. Im Frühling wuchsen die Kartoffeln im Keller aus und verloren ihren Wohlgeschmack, aber sie mussten weiter gegessen werden bis in den Juli hinein, wo endlich die „neuen Kartoffeln" zu allgemeiner Freude erschienen. Wie anders heute! Der wohlhabende Bürger merkt kaum noch den Wechsel der Jahreszeit bei seinen Mahlzeiten. Büchsengemüse und die durch die neuen Verkehrsmittel ermöglichte Zufuhr von Gemüsen und Obst aus dem Süden haben uns für die Zusammenstellung unsres Speisezettels ziemlich unabhängig gemacht von dem augenblicklichen Zustand des Küchengartens. Es giebt frische Gemüse das ganze Jahr hindurch, und wenn im März die Aepfel alle werden, dann reichen die sicilianischen Apfelsinen noch so ziemlich bis zum Erscheinen der ersten Erdbeeren. Alle diese guten Dinge haben auch aufgehört ein Vorrecht der Reichen zu sein. Unsre Eisenbahnen sorgen dafür, dass der Ueberfluss eines Productionsgebietes dorthin abfliesst, wo gerade Mangel herrscht, so kann auch der Arme hin und wieder an einem Leckerbissen sich erfreuen, wie ihn einst nur die Tafel des reichen Mannes kannte. Das Leben in seiner Gesammtheit mag theuerer geworden sein, entsprechend dem gesunkenen Werth des Geldes, aber was wir heute für unser Geld erhalten, ist mannigfaltiger, anregender, erfreulicher, als in der „guten alten Zeit".

Und wie steht es mit der Kleidung? Wir wollen nicht von der ganz alten Zeit reden, in welcher grobes Leinen das einzige Material war, welches dem armen Manne in Mittel-Europa zur Verfügung stand. Aber selbst im vorigen Jahrhundert noch waren Seide ein ausschliesslich den Reichen zugängliches Product und Wolle für die niederen Stände ein Luxusartikel. Der aus den Ersparnissen vieler Monate oder gar Jahre beschaffte wollene Sonntagsrock wurde gehegt und gepflegt, geflickt und gewendet, damit er, wo möglich, vom Vater auf den Sohn sich vererbe. Und wenn ein neuer beschafft werden musste, dann wurde geprüft und gewählt, gefeilscht und gehandelt, bis endlich der Kauf zu Stande kam. Sehr begreiflich. Wolle war rar in jenen Zeiten, wenn man auch den Schafherden auf dem Lande häufiger begegnete als jetzt. Was aber war die Production jener Herden im Vergleich zu der unsrer Zeit, wo in Australien, den La Plata-Staaten und am Kap nach Millionen zählende Herden auf frischen Urweiden das Futter finden, welches sie in den Stand setzt, eine Wolle zu produciren, die mit grösster Billigkeit eine Feinheit und Zartheit verbindet, welche unsren Vätern unbekannt waren. Heute trägt jedes Fabrikmädchen einen wollenen Rock, dessen sich in früheren Tagen, was Zartheit der Faser und Feinheit des Gewebes anbelangt, keine Herzogin geschämt hätte, von den seidenen Bändern und Schleifen garnicht zu reden, mit denen sich heute jedes Kind aus dem Volke schmückt.

Die dampfenden Schlote unsrer Fabriken, welche schuld sein sollen an der Entstehung der socialen Frage, das schnaubende Dampfross, welches nach den Aussagen der Poeten den stimmungsvollen Frieden der Landschaft vernichtet, haben, wenn man sich's recht überlegt, gerade das Gegentheil von dem gethan, dessen sie beschuldigt werden. Die sociale Frage ist die Consequenz der wachsenden Dichte der Bevölkerung. Ohne die neuen Verkehrsmittel und Fabriken würde die sociale Frage keine Frage mehr sein, sondern im blutigen Kampf ums Dasein eine Antwort gefunden haben. Die technischen Errungenschaften unsrer Zeit haben nicht nur die Bedingungen geschaffen, unter welchen allein die Menschen dichter an einander gedrängt als früher zu existiren vermögen, sondern sie haben auch dieses neue Leben behaglicher und freundlicher gestaltet, als es vergangenen Generationen beschieden war. Und wir haben uns so sehr an dieses nur durch eine grossartige Organisation und durch das innige Zusammenarbeiten des ganzen Volkes ermöglichte, auf künstlicher Basis ruhende Leben gewöhnt, dass wir uns gar nicht mehr Rechenschaft davon ablegen, wessen wir als Kinder unsrer Zeit theilhaftig geworden sind, sondern, aller Bequemlichkeit zum Trotz, dennoch hin und wieder zurückseufzen nach den „guten alten Zeiten!"

WITT. [5140]

* * *

Ein neues deutsches Goldfeld. Der *Prometheus* hat schon wiederholt darauf hingewiesen, dass auch das Deutsche Reich von der Natur mit dem vielbegehrten Währungsmetalle ausgestattet worden ist und dass in vielen Gegenden desselben, so zumal in der Oberrheinebene und am Fusse des Riesengebirges, aber auch in Hessen, Thüringen und im Fichtelgebirge, mehr oder weniger lange Zeiträume hindurch Gold durch „Waschen" gewonnen wurde. An die in der Neuzeit immer gesteigerte Bewerthung des Goldes gegenüber jeder anderen „Waare" knüpfte da ferner die Erwartung an, dass auch bei uns die Goldproduction einen erneuten Aufschwung gewinnen werde. Allem Anscheine nach erfüllte sich jedoch diese Hoffnung nicht; aus Fachzeitschriften erfuhr man nichts von Wiederaufnahme alter Goldwäschen, und für den Bayerischen Wald, wo, wie man hörte, eine grössere Anzahl von Goldfeldern zu verleihen verlangt wurden, mochte sich die Bergbehörde, die vermuthlich nicht von der Gegenwart des Goldes überzeugt werden konnte, wohl nicht entschliessen können, die nachgesuchten Gewinnungsrechte zu gewähren. Um so mehr wird die Mittheilung aus Fachzeitschriften überraschen, dass jetzt von der Behörde das Goldgewinnungsrecht verliehen

worden ist für eine Gegend, welche bislang durchaus nicht mit zu unsren Goldfeldern gerechnet wurde, und die patriotische Genugthuung wird dabei wohl noch gesteigert durch den Umstand, dass besagte Gegend zu den ärmsten in unsrem Vaterlande gerechnet wird: es ist die Eifel. Nach wiederholten vorsichtigen Prüfungen hat das Oberbergamt zu Bonn am 28. September 1896 das „Bergwerkseigenthum auf Gold" zunächst für ein Feld von 2 189 000 qm Grösse verliehen, während noch vierzehn weitere Muthungen der Entscheidung harren. Das verliehene Feld liegt an der Eisenbahnstrecke Aachen—St. Vith, dort, wo hinter der Station Büttgenbach eigenthümliche Hügelbildungen auftreten, nämlich in den Gemarkungen Born und Deidenberg des Kreises Malmedy. Durch die Verleihung ist allerdings nur anerkannt, dass Gold im verliehenen Felde vorhanden ist, durchaus nicht etwa auch, dass seine Gewinnung daraus mit geschäftlichem Nutzen verbunden sei. Das Gold findet sich in Ablagerungen diluvialen Alters und von einem bis zu mehreren Metern wechselnder Mächtigkeit, deren Material anscheinend aus „paläozoischen" Conglomeraten (d. i. Gerollablagerungen) und Quarziten (Quarzsandsteinen) stammt, welche dort auf etwa 50 km Länge an die Oberfläche treten. Mitgetheilt wird noch, dass zwei Arbeiter mittelst einer etwa vier Meter langen Rinne, über deren Kopfende sich ein Sieb mit drei Millimeter-Lochung befindet, täglich 80 bis 120 Goldkörnchen von feinster und mit blossem Auge kaum wahrnehmbarer bis zu Stecknadelkopf- und Linsen-Grösse gewinnen. O. L. [5081]

* * *

Enthaarung durch Röntgenstrahlen. Herr Daniel berichtet in *Science*, dass, nachdem er den Kopf eines Kindes eine Stunde lang den Röntgenstrahlen ausgesetzt hatte, um die Lage eines in den Schädel gedrungenen Geschosses festzustellen, um eine Photographie dieser Lage zu erhalten, wobei die Röhre dem mit dichten Haar bedeckten Kopfe auf einen halben Zoll genähert worden war, er an dieser Stelle im Verlaufe von 21 Tagen alle Haare auf einem Flecke von ungefähr 2 Zoll Durchmesser ausgehen sah. Die blossgelegte Haut war völlig gesund, und da die Enthaarung völlig schmerzlos vor sich ging, so glaubt man ein gutes Ersatzmittel der weniger bequemen und schnellen Enthaarung durch den elektrischen Strom gefunden zu haben. [5020]

* * *

Die Wirkung des chinesischen Thees ist neuerdings von den deutschen Physiologen A. Hoch und E. Kraepelin in der Weise studirt worden, dass sie die Hauptbestandtheile, also das Alkaloid (Caffeïn) und die ätherischen Oele gesondert in ihrer Beeinflussung der Muskelarbeit, wie der Geistesthätigkeit prüften. Mittelst des Ergographen wurde gefunden, dass der Caffein-Genuss augenscheinlich die Fähigkeit zur Muskelbethätigung steigert, während dieselbe durch die ätherischen Oele des Thees im Gegentheile herabgemindert wurde. Diese erleichtern dagegen psychische Arbeit, wie durch die grössere Leichtigkeit bewiesen wurde, mit welcher nach ihrem Genusse Additionen vollzogen wurden. Der Thee ist demnach nicht ein in seiner Wirkung auf die eine Seite der menschlichen Thätigkeit sich beschränkendes, sondern ein allgemeines Reizmittel, welches sowohl die körperliche wie die Geistesthätigkeit steigert; allerdings dürfte die Annehmlichkeit, welche die Theeliebhaber nach seinem Genusse empfinden, mehr der geistigen Erregung, also den ätherischen Oelen als der körperlichen vom Caffeïn ausgehenden zuzuschreiben sein. E. K. [5014]

* * *

Staub- und Sandstürme. J. A. Udden liefert im Septemberheft der *Pop. Sci. Monthly* eine Beschreibung der Staub- und Sandstürme im Westen der Vereinigten Staaten mit besonderer Berücksichtigung der geologischen Bedeutung dieser Erscheinungen. Die in einer Kubikmeile Luft aus den unteren Schichten während eines Sturmes bei trockener Witterung enthaltenen Staubmassen schätzt er auf wenigstens 225 Tonnen, wohingegen bei heftigen Sandstürmen die in einer Kubikmeile mitgeführten Massen 126 000 Tonnen erreichen mögen. In Yuma, Arizona, erzeugt jeder regenfreie starke Wind gewöhnlich Wolken von Staub; in Ontario, Californien, kommen zwölf bis dreissig Staubstürme auf das Jahr. Die kurzen Staubböen, welche im Osten den Gewittern voraufzugehen pflegen, treten in der dürren Zone als zwanzig bis dreissig Stunden währende Staubstürme auf, die von den mitgeführten Massen dick und gelb erscheinen.

Die physiographische Bedeutung des Windes im Flugsande wird in einer Schilderung der Takla-makan-Wüste in Mittelasien von Sven Hedin *(London. Geogr. Journ.*, VIII. 1896, 264—278*)* gekennzeichnet. Er berichtet, dass am westlichen Fusse der Wüstenberge seichte Seen vorkommen, während der Ostfuss und die Ausbuchtungen seiner Ketten von Sandhügeln bedeckt sind, die durch die herrschenden Nordost- oder Ostwinde angehäuft sind. Die weithin sich erstreckenden Sandhügel der nordamerikanischen Ebenen sind von früheren Forschern häufig beschrieben, so von Warren 1855, 1856 und 1857. Heutzutage hört man wenig von ihnen, weil die Eisenbahnen die Reisenden rasch durch die Ebenen zu der wechselvolleren Scenerie und den Wundern der Bergwelt entführen. [5039]

* * *

Nachleuchtende Röntgenaufnahmen erhielt Herr Charles Henry, indem er auf einen mit phosphorescirendem Zinksulfür überzogenen Schirm ein Blatt schwarzes Papier legte und auf dieses den fünf Minuten mittelst des Lichtes der Hittorfschen Röhre zu durchstrahlenden Gegenstand. Man erhält so für die Dunkelkammer beinahe eine Viertelstunde nachleuchtende Bilder, deren Leuchten durch dunkle Wärmestrahlen sogar noch verlängert werden kann und die namentlich für Vorlesungen äusserst bequem sind, da sie getrennt von dem Erzeugungs-Apparate einem grösseren Zuhörerkreise bequem sichtbar gemacht werden können. *(Comptes rendus de l'Académie* 24. August 1896.*)* [5018]

* * *

Kleine Zuckerfabrikanten. Im Jahre 1852 fand der Chemiker Pelouze in den Früchten der Eberesche, nachdem sie einige Zeit in einem Gefässe gestanden hatten, eine zuckersüsse krystallisirbare Substanz, die er Sorbin oder Sorbose nannte, und der Glucose, Galaktose und ähnlichen Zuckerarten anreihte. Auffälligerweise konnte dieselbe Substanz später von Byschl, Dellfs und anderen Chemikern weder in den frischen noch in den gegohrenen Vogelbeeren wieder gefunden werden, und auch Professor Bertrand gelang dies in neuester Zeit nicht, bis er eine zur Gährung aufgestellte Portion der Vogelbeeren von der ziegelrothen Essigfliege *(Drosophila funebris)* besucht sah, die allem Anscheine nach einen kleinen Mikroben mitbrachte, der sich rasch ver-

mehrte und binnen Kurzem eine reiche Zuckermenge in dem Safte erzeugt hatte. Uebrigens giebt es von diesem, im Herbst mit seinen mennig- bis zinnoberrothen Beerendolden die Strassen prächtig schmückenden Baume auch eine Abart, welche direct süsse Beeren reift.

E. K. [5013]

BÜCHERSCHAU.

Haller, A., Direct., u. Muller, P.-Th. Maitre. *Traité élémentaire de Chimie* à l'usage des canditats au certificat d'aptitude des sciences physiques, chimiques et naturelles et des canditats aux baccalauréats scientifiques. Chimie minérale. gr. 8°. (336 S.) Paris, Georges Carré & C. Naud. Preis gebd. 6 Fr.

Die deutsche Litteratur hat zwar keinen Mangel an kleinen Lehrbüchern der Chemie, trotzdem empfiehlt es sich, auf das vorstehend genannte Werk hinzuweisen, weil es von wesentlich anderer Art ist, als irgend ein uns in der deutschen Litteratur bekanntes. Während nämlich im Allgemeinen die Lehrbücher entweder als Handbücher aufgefasst werden wollen, die zum Nachschlagen dienen und daher möglichste Vollständigkeit der Angaben anstreben, oder aber als Leitfäden für diejenigen, die sich die Chemie als Lebensstudium erwählt haben, bezweckt das vorliegende Werk hauptsächlich wohl nur, dem Gebildeten diejenigen chemischen Vorgänge verständlich zu machen, die ihm am häufigsten im täglichen Leben begegnen. Von den Grundlehren der theoretischen Chemie giebt dasselbe daher nur das Nothwendigste, bei der Besprechung der einzelnen Elemente aber werden diejenigen Verhältnisse, welche eines allgemeineren Interesses würdig sind, besonders berücksichtigt. In ähnlicher Weise ist ein ganz kurzer Ueberblick über die Analyse behandelt, welcher dem Werke als Anhang beigegeben ist.

Die Darstellung des Werkchens zeichnet sich durch die Klarheit und Eleganz aus, welche so viele Erscheinungen der französischen wissenschaftlichen Litteratur schmücken. Das Verständniss der geschilderten Vorgänge wird unterstützt durch eine grössere Anzahl von zierlich ausgeführten Abbildungen. Es scheint im Plane des Werkes zu liegen, diesem ersten, die Mineralchemie ausschliesslich berücksichtigenden Band einen zweiten folgen zu lassen, welcher die Darstellung der organischen Chemie zum Gegenstande haben wird. Wir sehen demselben mit um so grösserer Spannung entgegen, als die Aufgabe der Verfasser sich hier wesentlich schwieriger gestalten dürfte. Die Vorgänge auf anorganischem Gebiete appelliren im Grossen und Ganzen mehr an unsre Sinne, als diejenigen im Bereiche der Kohlenstoffchemie, welche bei oberflächlicher Betrachtung eine gewisse Eintönigkeit aufweist und erst bei sorgfältigerem Eindringen die grossartige Mannigfaltigkeit und fein ausgearbeitete Gesetzmässigkeit enthüllt, welche das Studium dieses Wissensgebietes zu dem fesselndsten machen, welches wir kennen.

Witt. [5109]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Kerner von Marilaun, Anton. *Pflanzenleben.* Zweite gänzl. umgearb. Aufl. I. Band: Gestalt und Leben der Pflanze. Mit 215 Abb. i. Text, 21 Farbendruck- und 13 Holzschnitt-Tafeln von Ernst Heyn, Fritz v. Kerner, H. v. Königsbrunn, E. v. Ransonnet, J. Seelos, J. Selleny, F. Teuchmann, Olof Winkler u. a. Lex.-8°. (X, 766 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis gebd. 16 M.

Keller, Dr. phil. H. *Ueber den Urstoff und seine Energie.* I. Teil. Eine physikalisch-chemische Untersuchung über die theoretische Bedeutung der Gesetze von Dulong-Petit und Kopp auf der Grundlage einer kinetischen Theorie des festen Aggregatzustandes. gr. 8°. (58 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 2 M.

POST.

An den Herausgeber des „Prometheus“.

Nürnberg, 30. Januar 1897.

Sehr geehrter Herr Professor!

In Nr. 381 des *Prometheus* findet sich auf Seite 269 eine Notiz über „Bedenkliche Wirkungen der Röntgenstrahlen auf die Haut“, welche aus der *Nature* übernommen ist. Der Bericht des Herrn S. J. R. erinnerte mich lebhaft an ganz ähnliche Erfahrungen, die ich, ebenfalls vielfach mit Xstrahl-Experimenten beschäftigt, im Laufe des letzten Jahres gemacht habe. Nur kam es bei mir nicht zu so schlimmen Erscheinungen, wie „Schwarz- und Brüchigwerden“ der Nägel etc.

Anfangs dachte ich auch, dass ich es mit einer Wirkung der Röntgenstrahlen zu thun hatte. Als ich aber den bis dahin verwandten concentrirten Methol-entwickler durch einen anderen (Hydrochinon) ersetzt hatte, hörten die Bläschenbildungen an den Fingern und die dadurch erzeugten Schmerzen auf.

Auf meine Anfrage erklärte mir mein Lieferant für photographische Utensilien, dass auch schon von anderer Seite über den „concentrirten Metholentwickler“ Beschwerde geführt wurde. Es müsse wohl das verwandte Phenol an der eigenartigen Erscheinung Schuld tragen.

Sollte nun nicht auch bei Herrn S. J. R. derselbe Grund für die Erkrankung der Haut vorhanden gewesen sein?

Vielleicht halten Sie es für der Mühe werth, einmal auf den erwähnten Umstand aufmerksam zu machen und so die Röntgenstrahlen von einem Verdachte zu befreien, in welchen sie, nach meiner Erfahrung, fälschlich gerathen sind.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Dr. Hess, K. Reallehrer.

Zu vorstehenden Zeilen bemerken wir, dass uns durch die beschriebene Beobachtung die Unschädlichkeit der Kathodenstrahlen noch nicht erwiesen scheint. Wir zweifeln daran, dass der concentrirte Metholentwickler des Handels Phenol enthält, auch ist uns von einer schädlichen Wirkung verdünnter alkalischer Phenollösungen nichts bekannt. Das Methol selbst mag auf besonders empfindliche Personen einen gewissen Reiz ausüben, auch ist das andauernde Arbeiten mit alkalischen Flüssigkeiten überhaupt der Haut nicht zuträglich. Ob aber die Wirkungen dieser Körper so heftige sein können, wie sie nun schon mehrfach von den Kathodenstrahlen berichtet worden sind, erscheint uns doch fraglich.

Andererseits wissen wir, dass starkes Licht, und zwar insbesondere die ultravioletten Antheile desselben, sehr heftig auf die Haut einwirken — man denke nur an die Wirkungen längerer Gletscherpartien! Unter diesen Umständen erscheint es begreiflich, dass das energischer wirkende und tiefer eindringende Kathodenlicht ähnliche, aber noch intensivere Wirkungen zu Stande bringt.

[5147] Der Herausgeber.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 384. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 20. 1897.

Japans Eisenindustrie mit besonderer Berücksichtigung der Schwertfabrikation.

Von E. Hecker und O. Vogel.

Mit Abbildungen.

Japan, das östlichste Inselreich der alten Welt, das neuerdings so sehr in den Vordergrund des Interesses getreten ist und in mancher Beziehung das Grossbritannien des Ostens zu werden verspricht, ist von einem Volksstamme bewohnt, der zu den rassereinsten und intelligentesten der Erde zählt und, unverkennbar der turanischen Völkerfamilie angehörend, vermuthlich in vorgeschichtlicher Zeit vom Festlande her einwanderte. Wie viele ostasiatische Völkerschaften, so verdanken auch die Japaner die Einführung des Ackerbaues, des Bergbaues und der Gewerbe ihren westlichen Nachbarn, den Chinesen; doch war die Ausbildung, welche die verschiedenen Zweige erfuhren, eine trotz aller Verwandtschaft höchst eigenartige und erreichte fast durchweg eine höhere Stufe der Vollendung, als in China. Dabei ist die Industrie bis in die jüngste Zeit hinein Hausindustrie geblieben und Maschinenbetrieb und fabrikmässige Darstellung erst neueren und neuesten Ursprungs und auf europäische Einflüsse zurück zu führen.

Obschon nächst dem Ackerbau die Mineralschätze den grössten Reichthum des Landes ausmachen, so ist der Bergbau selbst doch verachtet und die mit ihm Beschäftigten gelten als die Parias der Gesellschaft. Obenan steht die Kupfergewinnung; das in vorzüglichster Qualität dargestellte Metall ist der wichtigste Gegenstand des japanischen Ausfuhrhandels. Gold und Silber sind ebenfalls vorhanden, ersteres im Verhältniss reichlicher als letzteres.

Der Eisensteinbergbau wird in primitiver Weise betrieben. Zumeist werden die Gänge vom Ausgehenden aus mittelst Tagebau ausgebeutet, auch kommt einfacher Stollenbau vor; eigentlicher Tiefbau fehlt. Die Eisengewinnung ist eine beträchtliche, wenn sie auch zur Kupfererzeugung in keinem Verhältniss steht und den Bedarf nicht zu decken vermag. Das einheimische Eisen findet hauptsächlich Verwendung zur Herstellung von Kochgeschirren, Waffen, Ackerbau- und Handwerksgeräthschaften, sowie zur Anfertigung der beim Hausbau verwandten Nägel und Bolzen.

Der hohe Preis des Eisens (Gusseisen kostete früher 16 bis 22 Mark, Stabeisen 63 und Stahl 94 bis 110 Mark die hundert Kilogramm), weist auf eine mühsame und umständliche Gewinnungsweise hin. Die folgenden Mittheilungen beziehen sich auf die ursprüngliche und einheimische

Eisenerzeugung. Die ersten modernen Hochöfen wurden in Japan im Jahre 1875 in der Nähe der Eisenerzgruben von Heigori errichtet und liefern wöchentlich je 70 bis 80 t Holzkohlenroheisen. Nach der *Iron and Coal Trades Review* beträgt die Menge des gegenwärtig in Japan jährlich erzeugten Roheisens etwa 20000 t, die Stahlerzeugung kaum 2000 t.

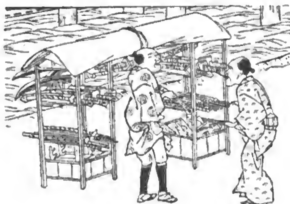
Abb. 206.



Japanische Metallarbeiter — Ciseleure, Schmiede, Dreher — bei der Arbeit. (Nach Hokusai.)*)

Die Einführung der Metallindustrie in Japan wird chinesisch-buddhistischen Priestern zugeschrieben. Sie beschränkte sich indess zunächst auf die Herstellung von Gefässen und Bildwerken in Bronzeguss, welche sich in der Folge zu

Abb. 207.



Wandernder Händler mit alten Schwertern.

jener künstlerisch vollendeten Technik auswuchs, deren Wunderwerke uns in unsren Museen gerechtes Staunen abnöthigen, wie denn die Japaner überhaupt in der Verzierung der Metalle es zu einer unerreichten Vollendung gebracht haben.

Auch sind die Japaner im Giessen dünner eiserner Töpfe Meister. Bemerkenswerth ist die Art und Weise, wie die wandernden Kesselflicker ihr Eisen flüssig zu erhalten wissen, indem sie mittelst des Blasebalges einen lebhaften Luftstrom darauf leiten, der durch theilweise Oxydation des Kohlenstoffes und wohl auch des Eisens hinreichend Hitze erzeugt, um das Metall am Erstarren zu hindern, ein Verfahren, das bereits die rohen Anfänge der modernen Bessemerei zeigt. Die Kunst des Schmiedens kam erst in späteren kriegerischen Zeiten auf.

In der Erzeugung des Stahls übertreffen die Japaner die Chinesen. Nach Lung ist der von den Japanern zu Schwertern verwandte Stahl so rein und glänzend, dass er ein ganzes Zimmer erleuchtet, er soll nach Swedenborgs altem Werk *De Ferro* in der Weise hergestellt werden, dass Eisen in Stangen ausgeschmiedet wird, die an sumpfigen Stellen vergraben werden, bis sie zum grössten Theil von Rost verzehrt sind. Dann werden sie ausgegraben, von Neuem ausgeschmiedet und wiederum vergraben, bis nach acht bis zehn Jahren das Material fast ganz verzehrt ist. Der übrig gebliebene Theil ist Stahl, der zur Anfertigung der Waffen und Geräthe dient.

Diese Mittheilung gleicht auffallend der Schilderung, die Diodor von dem Verfahren der Celtiberer giebt. Sie kann immerhin auf Wahrheit beruhen, da bei dem unvollkommenen Schmelzverfahren ein sehr ungleiches Gemenge von weichem und hartem Eisen, Schmiedeeisen und Stahl, entstehen muss. Erfahrungsgemäss rostet das weiche Eisen schneller als der Stahl, und es würde somit durch obiges Verfahren der beabsichtigte Zweck erreicht werden; doch dürfte dasselbe einen sehr theuren Stahl liefern, der allenfalls zur Herstellung besonders kostbarer Klingen dienen mag, deren Preis Thunberg auch bis zu hundert Thaler beziffert. Es ist jedoch nicht anzunehmen, dass dies das gebräuchliche Verfahren der Stahlerzeugung ist, indess fehlen bis jetzt noch ausführlichere Nachrichten über die in Japan übliche Art der Roheisengewinnung und Stahlerzeugung.

Nur Thévenot berichtet über die Darstellung des Eisens: „Sie geschieht im Freien, und je kälter die Zeit, um so geeigneter erscheint sie den Japanern dafür. Sie bedienen sich dabei einer mit Erde oder Thon ausgefütterten, von aussen durch Eisenreifen gefestigten Tonne, in deren Mitte ein Raum von nur einem halben Fuss Durchmesser frei bleibt. Sie schmelzen das Metall mit Hülfe eines Gebläses, rühren es mit Giesskellen um und füllen es in die Tonnen mit aller Geschicklichkeit der grössten Meister ihres Handwerks . . . . ."

Bezeichnend für fast alle japanische Manu-

*) Diese und einige der folgenden Abbildungen sind dem vortrefflichen Werke von Dr. Justus Brinckmann *Kunst und Handwerk in Japan* I. Bd. Preis 12 Mk., Verlag von R. Wagner in Berlin, entnommen.

factur ist die ungemein sorgfältige und deshalb zum Theil äusserst langwierige und mühsame Herstellungsweise, von der uns die Schwertfabrikation, auf die wir im Folgenden näher eingehen wollen, ein Bild geben mag. Wir halten uns dabei an die Mittheilungen von Benjamin Smith Lyman im *Journal of the Franklin Institute* und an die Veröffentlichungen von Dr. Justus Brinckmann, S. Bing u. A. m.

Bis in die Mitte unsres Jahrhunderts hinein war das Schwert in Japan die vor allen bevorzugte Waffe, und bei keinem Volke der Erde spielte es im socialen wie im staatlichen Leben eine so hoch bedeutsame Rolle, wie bei den Japanern. Es ist daher auch nicht zu verwundern, dass das Volk einer nationalen Lieblingswaffe eine künstlerische Verherrlichung sondergleichen angedeihen liess; ja, der Schmied legte die Feierkleider an, wenn er ans Werk ging, und hing zur Bannung böser Geister Papierstreifen an gespannten Schnüren auf. Seine besten Werke bekamen ihre besonderen Namen und er liess sie von den Priestern des Bishamon segnen.

Das Schwert war in Japan nicht nur ein Abzeichen der Krieger; das Tragen desselben bildete vielmehr ein wesentliches Vorrecht gewisser Stände. Erst mit dem Eindringen abendländischer Civilisation begann die Sitte des öffentlichen Schwertertragens als Standesvorrecht langsam zu verschwinden; doch noch im Jahre 1875 legte in Satsuma sogar die Schuljugend, wenn sie ausging, nach altem Recht und Brauch das Schwert an. Erst im März 1876 beschränkte ein Regierungserlass das Schwerttragen auf die Angehörigen der Armee, der Flotte, der Polizei und des Hofes. Von da ab erst datirt unsre nähere Bekanntschaft mit den Herrlichkeiten der japanischen Schwertzieraten. Früher war die Ausfuhr von Schwertern verboten, und Kämpfer erzählt, dass im Jahre 1676 ein Daiquan oder kaiserlicher Domänenverwalter in Nagasaki, Namens Sie-Tsugo-Feso, überführt wurde, Schwerter angesammelt zu haben, in der Absicht, sie heimlich nach Korea hinüber zu schaffen. Das genügte, ihn und seine ganze Familie zu verderben; er wurde zum Kreuzestod verurtheilt und sein Haus dem Erdboden gleich gemacht.

Der japanische Eigenthümer eines Schwertes hielt es hoch in Ehren, und mannigfaltig und ins Einzelne gehend waren die Etiquetteregeln, die sich auf seine Behandlung und die Art, es zu tragen, bezogen; auf ihre Innehaltung wurde mit äusserster Strenge gesehen. „Jeder, welcher ein Langschwert zu tragen das Recht hat, sei eingedenk, dass sein Schwert sein soll, wie seine Seele, dass er von ihm sich nur trennen darf, wenn er vom Leben scheidet. Ist er seines Schwertes uneingedenk, so muss er bestraft werden", so lautete das Jahrhunderte alte Gesetz.

Wie bei dem Ablegen der Waffen in fremden Häusern, bei der Besichtigung des Schwertes eines Gastfreundes zu verfahren, wurde durch

Abb. 208.



Samurai im Schnee, mit verhülltem Gesicht und Sockelstelzen; die im Gürtel getragenen Schwerter sind durch einen Schlitz des Ueberrockes gesteckt.

gesellschaftliche Sitte streng geregelt, ebenso wie die Art und Weise, in welcher das Schwert am Gurt oder im Gürtel getragen wurde, ein Ausdruck

Abb. 209.



Werkstatt eines Schwertschmiedes. Der Schmied hat seine Festgewänder angelegt und an Schnüren Papierstreifen zur Bannung böser Geister aufgehängt.

druck des Ranges seines Trägers war. Eines Anderen Schwert ohne Erlaubniss zu berühren, ja nur an seine Scheide zu stossen, kam einer

Beleidigung gleich, die Klinge zu entblössen war eine schwere Beleidigung.

Caron berichtet, dass, als zwei japanische Edelleute auf der Treppe des kaiserlichen Palastes einander begegneten und dabei ihre Schwerter sich streiften, der Herabsteigende sich beleidigt fühlte und einige Worte hierüber sagte. Der Andere entschuldigte sich und fügte hinzu, es hätten sich zwei Schwerter berührt, die eines des anderen wohl werth wären. „Ich werde Euch zeigen, welcher Unterschied zwischen beiden ist", entgegnete der Zänker und schlitzte sich sofort den Leib auf. Verletzt darüber, dass Jener den Vorrang für sich beanspruchte, eilt der Andere hinauf, um die Schüssel, welche er in den Händen hielt, am kaiserlichen Tische zu serviren. Zurückgekehrt, findet er Jenen an der Wunde, die er sich selbst beigebracht hatte, verblutend, fragt ihn, ob er noch lebe, und öffnet sich dann selbst den Leib, indem er sagt, dass, wenn er nicht gerade im Dienste seines Fürsten beschäftigt gewesen wäre, jener ihm nicht zuvor gekommen sein würde, und er jetzt sterbe, zufrieden, ihm gezeigt zu haben, dass sein Schwert dem des Anderen nicht nachstehe.

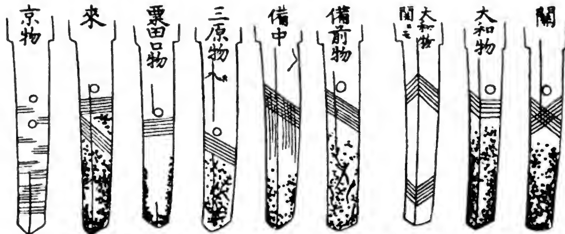
Betrachten wir nun, nachdem wir im Vorstehenden die Bedeutung des Schwertes im gesellschaftlichen Leben des Japaners eingehend erörtert haben, der Reihe nach die einzelnen Operationen, welche bei der Herstellung eines Schwertes zur Anwendung kommen.

Wenn auch die ältesten Schwerter aus Kupfer oder Bronze hergestellt waren, so wurde doch schon seit vielen Jahrhunderten ausschliesslich Stahl und Eisen zur Schwertfabrikation verwandt. Vorzugsweise ersterer allein, doch wurde auch wohl ein Drittel, die Hälfte, zwei Drittel und selbst mehr Eisen mit dem Stahl durch Zusammenschweissen innig verbunden. Das Metall war gewöhnlich japanisches, doch wurde in den letzten 300 Jahren gelegentlich auch europäisches benutzt und dann manchmal als Metall der „Südlichen Barbaren" bezeichnet.

Der Schmied wählte und prüfte sein Material sorgfältig. Beim Verschmieden von Stahl allein, oder „echter Arbeit" zum Unterschied von der „gemischten Arbeit", werden mehrere flache Stücke Stahl, zusammen etwas über ein Viertel des Gewichtes des Schwertes ausmachend, auf einander gelegt und, nachdem dem untersten ein eiserner Stab als Handhabe angeschweisst worden, im Feuer erhitzt. Um die Ueberführung des Stahls in Weicheisen durch „Verbrennen" oder Oxydation seines Kohlenstoffgehaltes zu verhindern und gleichzeitig die Oberfläche des Metalls frei von Eisenoxyd zu halten, welches, wenn es mit verhämmert würde, schädlich sein würde, wird der Stahl vor dem Erhitzen stets sorgfältig mit einem dünnen Ueberzug von feuerfestem Lehm versehen und mit Strohasche (geringer Pottasche) bestreut, eine sinnreiche Vorsichtsmaassregel, die in westlichen Ländern unbekannt ist. Auch muss das Metall ängstlich rein gehalten und darf niemals mit der Hand berührt werden, da der geringste Schweiss ein vollkommenes Zusammenschweissen hindert und einen sichtbaren Spalt im Schwerte zurücklässt.

Der kleine Stoss Stahlblätter wird auf dem Amboss zu einem einzigen flachen Stab von 15 bis 20 cm Länge, 5 cm Breite und vielleicht 13 mm Dicke ausgeschmiedet. Das Stück wird dann — Ende auf Ende — doppelt zusammen gelegt und abermals zu einem Stab von der vorherigen Grösse ausgehämmert und dies Verfahren so oft wiederholt, bis der Stab fünfzehnmal gefaltet und eben so oft wieder ausgeschmiedet ist. Dann wird der eiserne Hand-

Abb. 210.



Feil-Marken japanischer Schwerter.

griff abgeschnitten. Auf gleiche Weise werden noch drei solcher Stäbe hergestellt und dann alle vier zu einem etwas grösseren und dickeren Stab zusammengeschweisst, welcher dann wieder fünfmal doppelt gelegt und zu denselben Abmessungen ausgeschmiedet wird. Der Zweck von all diesem Falten und Aushämmern ist natürlich der, eine vollkommene Homogenität und eine durchaus faserige Structur zu erreichen.

Es ist leicht ersichtlich, dass hierdurch eine ungeheure Anzahl von Lagen entsteht. Die erste Faltung ergiebt 2, die zweite 4 und so fort: 8, 16, 32, 64, 128 (oder mehr als 125), über 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16 000 und die fünfzehnte über 32 000 Lagen. Die vier kleinen Stäbe zusammen würden dann über 125 000 haben und die fünf weiteren Faltungen würden die Lagen auf über 250 000, 500 000, 1 000 000, 2 000 000 und endlich auf über 4 000 000 vermehren.

Das polirte Schwert zeigt in Folge dessen feine Linien, gleich den Masern des Holzes; man nennt sie die Haut des Schwertes oder das Fell und unterscheidet sie, je nach der Zeichnung, durch Namen, wie geradfibrige Haut, gestreiftfibrige Haut, Birnenhaut, ähnlich einer halbirten Birne, Fichtenhaut, unregelmässig, wie Fichtenborke u. s. w.

Wird Eisen und Stahl zusammen verwandt, so giebt es verschiedene Wege, die kleinen Stäbe zu den grösseren zu vereinigen; z. B. ein Stahlstab zwischen zwei Eisenstäben; ein Eisenstab auf einen Stahlstab geschweisst und in der Längsrichtung — den Stahl nach innen — gefaltet; ein Eisen- und ein Stahlstab längsseit an einander geschweisst und mit einem Eisenstab, so breit wie beide zusammen, bedeckt, dann das Ganze in der Länge gefaltet, so dass der Stahl nach einer Seite zu in die Mitte kommt, und acht oder zehn andere Combinationen, bis hinab zur Schweissung einer stählernen Schneide an einen eisernen Rücken, ein sehr minderwerthiges Verfahren, das aber wenig Arbeit verursacht und in Kriegszeiten gewöhnlich zur Anwendung kommt.

Der erhaltene Stahlstab oder der Stab aus Stahl und Eisen wird dann unter häufigem und theilweisem Erhitzen zur Länge des gewünschten Blattes ausgeschmiedet und etwas gebogen, entsprechend der Form, die das Blatt erhalten soll. Die beiden Enden, an denen das Metall weniger gut ist, werden abgeschnitten, die Spitze gebildet und dann, durch Dünnerhämmern gegen die Schneide zu, die richtige Breite hergestellt. Ihre rohe Gestalt erhält die Klinge nicht nach irgend einer Schablone, sondern durch die praktische Geschicklichkeit des Schmiedes und sein sicheres Auge; die Krümmung hängt vom Geschmacke des Schmiedes oder seines Auftraggebers ab, oder ist für gewisse Ceremonienschwerter durch Etiquetteregeln vorgeschrieben. Das rohe Blatt wird mit einer Art metallener Ziehklinge abgezogen und gefeilt und ist dann zum Härten der Schneide oder zum Ausglühen fertig.

Die Art der Feilung und die Richtung der Feilstriche haben natürlich nichts mit der Güte des Schwertes zu thun; da sie aber stets auf der Angel unter dem Gefäss sichtbar bleiben, so dienen dieselben einigermaassen zur Identification des Verfertigers und haben, je nach der Ausführung, verschiedene Benennungen erhalten.

(Fortsetzung folgt.)

Die Kräfte und die Bewegungsarten des Stoffes.

Von Professor M. Möller in Braunschweig.

(Fortsetzung von Seite 293.)

Die Gase oder das Chaos.

Gelingt es einem Molekül, sich durch Erhitzung oder auf andere Art aus dem Bannkreise molekularer Anziehung der Nachbarn zu befreien, dann stürmt es als freies Molekül in den Raum hinaus, es bildet ein Gasmolekül. Nähert sich dieses Gasmolekül einem anderen Gasmolekül, dann umkreist es dasselbe oder es prallt im Zusammenstoss von demselben ab. In beiden Fällen beginnt es eine rückläufige Bewegung. Der Rückprall erfolgt auch dann, wenn das Gasmolekül feste oder flüssige Körper trifft, vorausgesetzt, dass diese hinreichend warm sind.

Die Condensation.

Unter Umständen verwandelt sich ein Gas in flüssige oder feste Substanz; man sagt, das Gas condensirt. Zur Herbeiführung der Condensation bedarf es erstens der Abkühlung und zweitens eines Anhaltes, auf welchen die bei der Condensation entstehende Wärme abgegeben werden kann, andernfalls jene Wärme hinreicht, sofort wieder die Trennung oder Verdampfung des Moleküls zu bewirken.

Zwei einzelne Gasmoleküle können sich nicht ohne Beisein eines kalten Moleküls oder auch allenfalls im Beisein eines dichteren Atomcomplexes verbinden. Die beiden sich treffenden Moleküle üben nämlich im Augenblick gegenseitiger Annäherung eine so starke gegenseitige Anziehung auf einander aus, dass dieselben heftige, auf einander gerichtete Bewegungsgeschwindigkeiten gewinnen und mithin durch den nun erfolgenden Stoss mit gleicher Geschwindigkeit von einander zurückprallen. Ihre rückläufige Geschwindigkeit reicht natürlich gerade wieder hin, die vollständige Trennung herbeizuführen. Eine dauernde Verbindung kann nur in dem Sonderfall erreicht werden, dass unser Gasatom einen kalten Molekülcomplex trifft, z. B. ein Stäubchen, an welchen dasselbe seine

Bewegungsenergie zu übertragen vermag, so dass diese dem Gasmolekül nun entzogen ist. Dann wirkt nur noch die molekulare Anziehung, und diese hält das Molekül im condensirten Zustand an der Oberfläche des die Condensation vermittelnden Körpers fest. Der Körper selbst erwärmt sich dabei, da er die Wärmebewegung des Moleküls in sich aufnimmt. Aus den genannten Ursachen erfolgt eine Condensation nur an den Oberflächen kalter, dichter, d. h. fester oder flüssiger, Körper, im freien Raum mithin an der Oberfläche der im Raume schwebenden Staubtheilchen. In staubfreier Luft beobachtet man hingegen keine Condensation. Das Gas erhält sich dort auch im unterkalteten Zustande als ein solches. Aber jedes Partikelchen eines festen oder flüssigen Körpers ist gleichsam ein Samenkorn für die weitere Bildung fester oder flüssiger Stoffe, vorausgesetzt, dass dasselbe hinreichend kalt ist und dass ferner Gase in der Umgebung jenes Theilchens sich befinden.

b) Geordnete Bewegungen.

Zu den geordneten Bewegungen gehört die lineare oder kreisende Bewegung einer Masse, die Strömungen und die Wellen etc.

Der Schall.

Die Luftwellen, welche unser Ohr als Schall oder Ton zu empfinden vermag, bilden in ihrer Gesammtheit ähnlich wie der elektrische Strom eine Naturkraft, und doch führt man den Schall gewöhnlich nicht unter den Naturkräften auf. Seine mechanische Wirkung ist nämlich so geringfügig, dass man der Kraft des Schalles keine besondere Beachtung geschenkt hat.

Luftwellen entstehen bei jeder wechselnden Bewegung eines Körpers in der Luft, oder allgemein entstehen Wellen in einem Stoff, sei dieser nun feste, flüssige oder gasförmige Materie oder Aether, bei jedem Wechsel eines äusseren Druckes. In Folge der Wärmebewegung der Moleküle pflanzt sich eine also erzeugte schwingende Erzitterung der Masse, eine Welle bildend, durch das Material schnell fort, und dies zwar mit einer Geschwindigkeit, welche in der Materie die molekulare Wärmebewegung nicht ganz erreicht, sondern um einen gewissen Procentsatz unter derselben verbleibt, da das Molekül hin und her schwirrt und nicht in jedem Augenblick bereit steht, die vermehrte Bewegung oder Erschütterung gerade dorthin zu übertragen, wohin die Schwingung des Wellenelementes gerichtet ist. Die Beziehung ist aber doch so innig, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellenbewegung direct proportional der Geschwindigkeit molekularer Wärmebewegung wächst und zu Null wird, wo die Wärme aufhört. Es ist das so aufzufassen, als bildeten die Moleküle die Eisenbahnzüge, welche die Sendung in die Ferne tragen. Die Sendung besteht hier nur in einer kleinen Veränderung der Dichte und der molekularen Geschwindigkeit. Da nun nicht in jedem Augenblick die Bewegung des Transportmittels auf unser Ziel gerichtet ist, so wird dieses etwas langsamer erreicht, als das Transportmittel selbst sich bewegt.

Erkennungszeichen der Wellen.

Ein äusserer Eindruck oder eine Naturkraft kann sich entweder durch Verschiebung der ganzen Masse, oder als Welle in dem betroffenen Mittel fortpflanzen. Die Verschiebung der ganzen Masse erfolgt je nach der Grösse des äusseren Druckes mit verschiedener Geschwindigkeit. Ein gewaltiger Druck beschleunigt die zuvor ruhende Masse bedeutend. So saust das Geschoss unter der Wirkung des Sprengstoffes mit 600 bis 700 m Geschwindigkeit dahin, den geworfenen Stein oder den Pfeil des Schützen an Fluggeschwindigkeit gewaltig überbietend.

Anders die Welle. Mag der äussere Eindruck gross oder klein sein, die Welle überträgt denselben mit einer Geschwindigkeit in die Ferne, welche ganz allein nur von dem Bewegungszustand des Mittels abhängt, durch welches die Welle sich fortpflanzt. Ist die erzeugende Kraft gross, dann fallen die Wellen stark aus, aber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ändert sich darum nicht. So erreicht z. B. der elektrische Strom den fernen Continent eben so schnell, einerlei, ob ein kleines oder viele starke Elemente, zu einer Batterie vereinigt, den Strom erzeugen.

Ein anderes Erkennungsmittel der Welle ist dieses, dass die Welle sich am besten in vollkommen homogenem Material zu bewegen vermag. Eine Lücke im Leiter wird nur unter Aufwendung grosser Verluste übersprungen. Während das Geschoss sich am besten durch den leeren Raum zu bewegen vermag, bedarf die Welle für ihre Fortpflanzung eines mit Stoff ganz erfüllten Raumes; sie beginnt theilweise eine rückläufige Bewegung, wo die Dichtigkeit des Materials abnimmt und ebenso dort, wo sie zunimmt. Jeder Wechsel der Dichte des Leiters ist von Nachtheil. Wasser und Luft lassen Licht durch; sie leiten dasselbe, aber das Gemisch aus Wasser und Luft, der Schaum, bedingt durch den steten Wechsel der Dichte eine so starke Reflexion, dass der Schaum beleuchtet weiss erscheint und andererseits Schatten wirft. Ebenso kann man das Himmelsblau und die Wolken durch einen aus grossen Tropfen bestehenden Regen hindurchschimmern sehen, während der Staubregen weit mehr trübt und der Nebel die Fernsicht ganz benimmt. In ähnlicher Weise leitet das chemisch reinste Metall den elektrischen Strom am besten, hingegen aus verschiedenen Atomen zusammengesetzte chemische Stoffe am schlechtesten. Eine ganze

Anzahl von Gründen spricht eben dafür, dass auch der elektrische Strom die Erscheinungsform gewisser Wellengebilde ist, welche als Mittel für ihre Existenz sich der ätherischen Grundbewegung bedienen; diese selbst ist weiter unten näher erläutert.

Innere Wellen und Oberflächenwellen.

Die Wellen, welche im Innern eines elastischen Mittels, z. B. im Innern der Luft, auftreten, sind sehr verschieden von den Oberflächenwellen; zu den letzteren gehört die Wasserwoge. Im Innern einer Masse werden sich nur in dem Maasse Wellen bilden können, wie die den Wellen zu Grunde liegenden Schwingungen durch eine abwechselnd erfolgende Verdichtung und Verdünnung des elastischen Stoffes räumlich möglich sind. Bei den Oberflächenwellen ist das anders. Da weicht das Material seitlich, normal zur Oberfläche aus; es wird nicht zusammengedrückt, sondern entgegen einer normal zur Oberfläche wirkenden Kraft, z. B. bei den Wasserwogen entgegen der Schwere, gehoben, also den nöthigen Raum schaffend für die zur Bethätigung einer horizontalen Schwingung benöthigte Ortsveränderung der Masse.

Induction der Wellen.

Jede im Innern eines elastischen Mittels auftretende Welle erzeugt an den Umgrenzungen des Mittels Oberflächenwellen. Schreitet z. B. eine Schallwelle durch ein Sprachrohr fort, dann weitet sich an den Stellen, wo gerade die Wellenberge vorüberschreiten, das Rohr ein wenig. Die Wandungen weichen unter dem Druck, welcher im Wellenberge herrscht, etwas nach aussen, während sie hernach bei dem Vorübergange des Wellenthales sich einwärts biegen. Von aussen lässt sich also eine Oberflächenwelle am Rohre erkennen, welche mit der Geschwindigkeit der Schallwelle forteilt. Der Stoff, welcher aussen am Rohre anliegt, muss dieser Bewegung folgen, er schwingt mit, und so klingt ein Theil der im Sprachrohr fortgeleiteten Schallwelle auf die Umgebung über. Lagert man nun auf längerer Strecke in der Nähe des ersteren Sprachrohres ein zweites, dann überträgt sich jene Schwingung durch die Luft auf dieses, so dass unter Umständen auch im zweiten Rohre derselbe Ton entsteht.

Wir wissen aus der Wellenlehre, dass der Oberflächenwelle eine aus Längs- und Querschwingung sich zusammensetzende Drehschwingung zu Grunde liegt. Die Querschwingung entsteht ja eben durch das Ausweichen des Materials der Oberfläche nach aussen hin, was stattfindet, wenn ein Wellenberg vorüber geht. Die Ebene der Drehschwingung steht mithin immer normal zur Oberfläche, sie gruppirt sich z. B. um unser Sprachrohr herum in Ebenen, welche sämmtlich durch die Achse des Sprachrohres verlaufen, so dass dieselben in einem durch das Rohr gelegten Querschnitt wie radiale vom Sprachrohr ausgehende Strahlen erscheinen. Der ganze Raum um das Sprachrohr herum ist nun mit so radial geordneten Querschwingungen und den hinzutretenden parallel zur Rohrachse verlaufenden Längsschwingungen erfüllt, welche zusammen jene Drehschwingung ausmachen.

Es sei noch darauf verwiesen, dass benachbarte Drehschwingungen von gleichem Drehsinn reibungslos neben einander sich vollziehen, während zwei in Eingriff befindliche Wirbel oder Zahnräder entgegengesetzte Drehungen aufweisen. Die Drehschwingung ist ja keineswegs eine Rotation der Masse.

Die Richtung des inducirten Wellenstromes.

Aus der Theorie der Wellenlehre ist zunächst als bekannt zu entnehmen, dass die Richtung einer mit fortschreitender Bewegung begabten Welle mit der Bewegungsrichtung der Wellenelemente zusammenfällt, wie diese in den Wellenbergen sich vollzieht, das heisst dort, wo der höchste Druck im Material vorherrscht, während die Schwingung der Elemente im Wellenthal entgegengesetzt verläuft.

Der inducirte Wellenstrom kann nun auf verschiedene Weise erzeugt sein, z. B. auf statischem oder weiter auf dynamischem Wege.

Die statische Induction. Die schwachen im Umkreis eines Stromleiters erzeugten Wellenbilder huschen immer in derselben Richtung vorwärts, wie die Hauptwellenreihe, der Hauptwellenstrom sich bewegt. Gelangt nun in das Wirkungsgebiet dieser den Raum erfüllenden Wellen, einen geschlossenen Kreis bildend, ein zweiter Leiter, dann wird derselbe abwechselnd unter der Druckwirkung der Wellenberge und Wellenthäler stehen, und damit abwechselnd Compression und Ausdehnung erfahren. Diese Wellenbilder dürften, soweit sie nur durch jene statischen Kräfte erzeugt sind, sich in der Richtung des Hauptstromes fortbewegen, welche Vorgänge noch nicht genau untersucht sind.

Die dynamische Induction. Während die statische Induction nur gleichgerichtete Secundärströme zu bieten vermag, wirkt die dynamische Induction verschieden, je nachdem das bewegte Element den zweiten Leiter auf der Hin- oder Rückbahn seiner Drehschwingung trifft. Diese dynamische Induction ist unten bei Behandlung des elektrischen Stromes etwas eingehender erörtert.

Das Arbeitsvermögen der Wellen.

Es ist lange bekannt, dass fortschreitende Wellen, d. h. Wellenströme, Energie in die Ferne übertragen. Wir wissen, dass der Licht-

strahl chemische Wirkungen besitzt, der Wärmestrahl uns die Wärme spendet und auch der elektrische Strom an entfernten Orten die Kohle der elektrischen Lampe erglühen macht. Aber was bisher noch nicht ausführlicher behandelt wurde, ist der Umstand, dass die im Innern elastischer Mittel auftretenden Wellen auch Druckkräfte zu äussern vermögen, dass es einen Wellendruck giebt, und dass dieser es ist, welcher im Verein mit den im statischen Aetherdruck erzeugten Druckunterschieden die fernwirkenden Kräfte der Elektricität und damit auch den Magnetismus erzeugt.

Die Erkenntniss der Druckwirkung elastischer Wellen ist nicht schwer zu gewinnen, sobald man sich nur durch die vielfach in Büchern verbreiteten ganz falschen Wellenbilder nicht täuschen lässt, welche Formen zeigen, bei denen Berg und Thal symmetrisch gebildet sind. In Wirklichkeit aber fallen die Berge hoch und kurz, die Thäler seicht und lang aus. Es steigt der Druck in den Bergen weit höher über den ursprünglichen Werth, als er in den Thälern unter jenen Werth fällt. Gegen die Stirnflächen hin, d. h. an jenen Flächen gemessen, gegen welche die Schwingungen der Elemente gerichtet sind, ergiebt sich also aus Berg und Thal ein Mittelwerth, welcher höher ist als der ursprünglich vor Entstehung der Wellen vorhandene statische Druck. Auf der elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. hatte die Firma Siemens & Halske unter Zuhülfenahme des elektrischen Lichtes mittelst einer Membran mit angeheftetem Schreibstift die Wellenbilder der Töne in einem grossen Maassstabe dargestellt. Hier sah man deutlich, wie auffallend hoch sich die Berge über die Thäler erheben.

Die Theorie lehrt dasselbe. Beträgt der statische Druck in dem elastischen Mittel zunächst den Werth Eins, dann kann, wenn Wellen in diesem Mittel erzeugt werden, keinesfalls in den Thälern der Unterdruck grösser werden als Eins, da der Druck im Thal dann Null erreicht hat. In den Bergen hingegen kann derselbe bei heftiger Wellenbewegung sich auf beliebig hohe Werthe steigern. Dabei ist zu beachten, dass der Druck in den Bergen aus zwei Gründen zunimmt, einmal in Folge einer durch die Verschiebung der Masse bedingten Verdichtung derselben, und weiter durch die dabei bedingte Steigerung der Bewegung der kleinsten Theilchen, d. h. durch die Steigerung der Wärme, wofern materielle Bewegung vorliegt.

Aus der Erkenntniss, dass Wellen nach aussen hin in Richtung der Schwingung einen Druck zu äussern vermögen, fliessen nun wieder andere interessante, für das Verständniss der Naturkräfte hochwichtige Beziehungen.

Erzeugt man in einem umschlossenen Raume, dessen Wandungen nach den Seiten zu fest, nach den Stirnseiten hingegen verschiebbar sind, Wellen, deren Schwingungen gegen die beweglichen Stirnflächen gerichtet sind, dann empfinden diese einen Ueberdruck, sie weichen zurück. Der Raum hat sich mithin vergrössert. Der elastische Stoff in demselben expandirte und verlor damit an statischem Druck. So übt die Welle also auch einen Einfluss aus auf die Grösse des statischen Druckes.

Wellen mit Radialschwingung.

Gehen von einem Centrum nach allen Seiten Wellen aus, welche auf strahlenförmiger Radialschwingung beruhen, dann drängen diese Wellen den umgebenden Stoff vor sich her, bis in der Umgebung des Centrums ein statischer Unterdruck entstanden ist. Dieses Austreiben von Masse findet nur so lange statt, bis die Summe aus dem Wellendruck und dem am Centrum verminderten statischen Druck dem in grosser Entfernung unverändert gebliebenen statischen Druck gerade das Gleichgewicht hält. Die Ausstrahlung findet mithin nur wenige Augenblicke länger statt, als die Wellenerregung am Centrum begonnen hat oder steigt. Umgekehrt zieht sich der Stoff wieder nach dem Centrum hin zusammen, wenn das Centrum aufhört, radial schwingende Wellen auszusenden.

Auch dieser Vorgang stimmt genau mit den elektrischen Erscheinungen überein. Im Augenblicke gesteigerter und verminderter Erregung des Centrums findet eine vom Centrum ausgehende bezw. rückläufige Bewegung statt. Wir werden darauf noch weiter zurückkommen.

Faraday und Maxwells Theorie.

Die Erkenntnisse Faradays und Maxwells zerfallen in einen praktischen und einen theoretischen Theil. Der letztere umfasst die mathematische Behandlung und Nutzanwendung des ersteren. Der praktische Theil umfasst wenige Worte; derselbe beschreibt, wie die Fernwirkung auf den Zwangszustand eines Zwischenmittels zurückzuführen sei. Der theoretische Theil berechnet diesen Zwangszustand der Kraft, indem derselbe von den durch Experiment gefundenen elementaren Fernwirkungen als das Gegebene ausgeht. Ein Urtheil über das Zustandekommen des Zwangszustandes haben Maxwell und Faraday nicht gewonnen. Heute wissen wir aber, dass dieser Zwangszustand ein durch Bewegungsvorgänge bedingter Zustand ist, welcher aufhört, wenn die Bewegungsart, welche ihn bedingte, verschwindet. Der Zwangszustand ist also dynamischer Art; er ist im Besonderen dadurch bedingt, dass radial strahlenförmig divergirende Schwingungen den statischen Druck des elastischen Mittels verändern, derart, dass der statische Druck in der Nähe der Erregungsquelle abnimmt, und dies zwar in dem Maasse, wie der Wellendruck dessen Stelle vertritt,

Wir haben also einen Schritt vorwärts gethan, wir wissen nicht allein durch Faraday und Maxwell, dass ein Zwangszustand des Zwischenmittels die Fernwirkung bedingt, sondern wir gewinnen nun auch allmählich einen Einblick in diejenigen Bewegungsvorgänge, welche diesen Zwangszustand hervorrufen. (Fortsetzung folgt.)

Vom Weine.

Von Nikolaus Freiherrn von Thuemen.

VI.

Die weitere Behandlung und Entwickelung des Weines.

Mit drei Abbildungen.

Nachdem der Jungwein seine Nachgährung abgeschlossen hat, trennt man ihn durch einen abermaligen Abzug von der geringen noch ausgeschiedenen Hefemenge und füllt ihn in gut gereinigte Lagerfässer, in denen er jenen Process durchmachen soll, den man das „Reifen“ nennt, und der eine gewisse Reihe von Jahren in Anspruch nimmt.

Diese zweite Periode des Entwickelungsganges des Weines unterscheidet sich sehr wesentlich von jener, während welcher der Jungwein aus dem Moste entsteht. Die Vergährung des letzteren beruht, wie wir sahen, auf der Lebensthätigkeit von Mikroorganismen, den Hefepilzen, und stellt einen intensiv verlaufenden und von auffallenden Erscheinungen begleiteten Vorgang dar, während der Process der späteren Entwickelung des Weines, der sogenannten Reife, sehr allmählich sich abspielt, keine besonders in die Augen fallenden Begleiterscheinungen zeigt und lediglich auf der Einwirkung des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft auf den Wein beruht. Die Reife des Weines oder die Verwandlung von Jungwein in alten Wein ist also nichts Anderes als ein langsam verlaufender Oxydationsvorgang. Die Mengen von Sauerstoff, welche der Wein aufzunehmen vermag, sind verhältnissmässig recht bedeutend, indem es nach den Untersuchungen von Pasteur genügt, einen Liter Wein nur einige Augenblicke mit der Luft in Berührung zu bringen, damit er etwa $4^3/_4$ ccm Sauerstoff aufnimmt, welche binnen weniger Stunden chemisch gebunden werden.

Während der Lagerung und Kellerbehandlung des Weines hat nun derselbe fortwährend Gelegenheit, Sauerstoff aufzunehmen. Durch die Poren des Fassholzes tritt fortwährend Sauerstoff mit der Oberfläche des Weines in Berührung, und namentlich bei den von Zeit zu Zeit nothwendig werdenden Abzügen wird (wenn diese nicht mittelst die Luft abschliessender Pumpen erfolgen) eine besonders starke Durchmischung des ganzen Weines mit Luft bezw. Sauerstoff bewirkt.

Die oxydirende Wirkung des Sauerstoffes erstreckt sich wohl auf alle verbrennbaren Bestandtheile des Weines und ruft erhebliche Veränderungen derselben hervor. Vor Allem werden die im nicht ausgereiften Weine noch in ziemlich erheblicher Menge enthaltenen Eiweissstoffe vom Sauerstoffe stark angegriffen und in unlösliche Verbindungen übergeführt, welche sich in Gestalt von Flocken ausscheiden. Die völlige Befreiung des Weines von seinem Eiweissgehalte ist eine der Hauptziele einer rationellen Kellerbehandlung, denn abgesehen davon, dass Eiweiss im Weine stets zu Trübungen Anlass geben kann, bildet dieses auch einen vorzüglichen Nährboden für zahlreiche, dem Weine schädliche Mikroorganismen, weshalb ungenügend ausgereifte Weine leicht zum Verderben neigen.

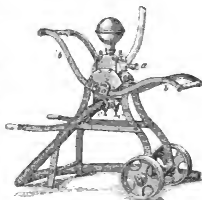
Abb. 211.



Weinbrause.

Da die Ausscheidung des Eiweisses um so schneller erfolgt, je öfter und je intensiver der Wein mit dem Sauerstoffe der Luft in Berührung kommt, so muss man ihn, namentlich im ersten Jahre nach vollendeter Nachgährung, möglichst oft abziehen und ihn dabei thunlichst mit Luft mischen. Dies geschieht am besten, indem man den Wein durch eine Brause von einem Fass in das andere laufen lässt, oder ihn mittelst eines Holzschaffes aus gewisser Höhe in einen grossen hölzernen Trichter füllt. So lange sich der Wein nach einem solchen Abzuge trübt, ist noch immer viel Eiweiss in ihm enthalten, und das häufige Abziehen muss fortgesetzt werden. Im Allgemeinen wird aber ein vier- bis fünfmaliges Abziehen des Jungweines im ersten Jahre zur Ausscheidung des Eiweisses völlig genügen.

Abb. 212.



Doppeltwirkende Saug- und Druckpumpe von P. J. Hilge in Mainz.

Neuerdings werden, namentlich in grösseren Kellereien, zum Abfüllen fast ausschliesslich Pumpen benutzt, wobei der Wein nur sehr wenig mit Luft in Berührung kommt und das Eiweiss

selbst nach wiederholtem Abzuge nur unvollkommen ausscheidet. Die Folge hiervon ist, dass der Wein sich oft noch nach Jahren nicht flaschenreif zeigt und in Flaschen trübe wird. Diesem Uebelstande ist jedoch leicht abzuhelfen, wenn man dafür sorgt, dass der Wein beim Einlaufen in das zu füllende Fass, wenigstens während des ersten Jahres seiner Entwickelung, viel mit Luft in Berührung kommt, was am besten durch Anschrauben einer Weinbrause (Abb. 211) an den Auslaufschlauch und durch Einlaufenlassen des Weines in einem dem Fasse aufgesetzten Trichter bewerkstelligt wird. In Abbildung 212 ist eine sehr leistungsfähige oscillirende, doppeltwirkende Saug- und Druckpumpe von P. J. Hilge in Mainz dargestellt, welche bei 36 mm Schlauchweite in einer Stunde 72 Hektoliter Wein aus dem Fasse pumpen kann. Der Kolben wird durch den Hebel *b* in Bewegung gesetzt; durch Oeffnen des Ablaufhahnes *a* und Druck auf die Ventilheber *c* kann sie augenblicklich entleert werden.

Abb. 213.



Füllflasche.

Erst nachdem die Ausscheidung des Eiweisses völlig erfolgt ist, beginnt die eigentliche Entwickelung des Weines, die Bildung der feinen Geschmackstoffe, des „Bouquets“ des Weines, sowie die dunklere Färbung des Weissweines, denn derselbe ist als Jungwein stets fast farblos und erst die durch den Sauerstoff bewirkte Verwandlung gewisser Extractivstoffe in dunkelfarbige Verbindungen führt eine gelbe, mit zunehmendem Alter des Weines immer dunkler werdende Färbung des Weines herbei.

Bei den im Weine fortwährend vor sich gehenden Oxydationsvorgängen werden auch gewisse Bestandtheile mit so viel Sauerstoff verbunden, dass sie verbrennen, d. h. in Kohlensäure und Wasser zerfallen. Demzufolge ist auch der sich entwickelnde Wein, ausser kurze Zeit nach einem die Kohlensäure austreibenden Abzuge, stets mit dieser gesättigt, wodurch die sogenannte „Kellerfrische“ des Weines bedingt wird, während Wein, der längere Zeit offen gestanden, durch das Abziehen oder einen weiten Transport seine Kohlensäure verloren hat, schal und matt schmeckt. Im siebenten Abschnitte dieser Arbeit kommen wir auf die Kohlensäure im Weine und ihre künstliche Zuführung zu demselben übrigens eingehender zu sprechen.

Bei der permanenten Berührung der Weinoberfläche mit der Luft geht auch eine stetige Verdunstung des Weines vor sich, derselbe schwindet naturgemäss allmählich, und es entsteht im oberen Theile des Fasses ein immer grösser werdender leerer Raum. Da hierdurch leicht eine Erkrankung des Weines durch gewisse, nur in Berührung mit der Luft vegetiren könnende Mikroorganismen, wie Essigpilze, Kuhnen u. s. w., eintreten kann, so ist es eine wichtige Aufgabe des Kellerwirthes, das Fass durch wiederholtes Auffüllen mit gleichem oder ähnlichem Weine stets spundvoll zu halten. Zur Erleichterung und Vereinfachung der wichtigen Nachfüllarbeit bedient man sich in vielen Kellern der in Abbildung 213 dargestellten Füllflaschen, welche, luftdicht in den Spund eingesetzt, gefüllt und gut verkorkt werden. Aus ihnen tritt der Wein beim Schwinden desselben im Fasse allmählich in dieses über, so dass es, so lange noch Wein in der Flasche ist, stets spundvoll bleibt.

Ausser den bisher angeführten gehören jedoch zur sorgfältigen Schulung und Behandlung der Weine noch verschiedene andere sehr wichtige Kellermanipulationen, die jedoch erst im siebenten Abschnitte dieser Arbeit kurz besprochen werden sollen.

Nach erfolgter Ausscheidung des Eiweisses ist das Sauerstoffbedürfniss des Weines ein weniger grosses geworden, er wird daher auch seltener abgezogen, vielleicht im zweiten Jahre zwei- bis höchstens dreimal, in den folgenden Jahren ein- bis zweimal. Während des Liegens im Fasse findet fortwährend eine Oxydation der Bestandtheile des Weines statt, der Geschmack verändert sich in Folge von Ausscheidung gewisser Körper und Neubildung von schmeckenden Stoffen, und auch der Geruch des Weines wird bedeutend verbessert. Nach den interessanten Versuchen von Czéh und Müller scheint es auch, als wenn wiederholtes Abziehen eine nicht unbedeutende Verminderung des Säuregehaltes des Weines herbeiführen würde. Welche Processe sich bei der Bildung der Geschmack- und Geruchstoffe abwickeln und welche Stoffe die wichtigste Rolle spielen, ist noch nicht klar erwiesen. Jedenfalls sind es zahlreiche Verbindungen, vor Allem zusammengesetzte Aether, welche das Bouquet des Weines bilden. Dass hierbei die Beschaffenheit des Rohmaterials eine sehr wesentliche Rolle spielt, das haben wir schon weiter vorne erfahren.

Der Zeitraum, welcher nothwendigerweise bei der gewöhnlichen, vorstehend kurz skizzirten Kellerbehandlung des Weines verstreichen muss, bis ein Wein so weit ist, dass er in Flaschen gefüllt werden kann, hängt von mannigfachen Umständen ab, so vom Charakter der Weinsorten, dem Alkohol- und Säuregehalt, der Grösse der Fässer, da kleinere Fässer eine verhältnissmässig grössere Oberfläche haben und den Contact zwischen Wein und Sauerstoff in den Fasswandungen begünstigen, der Temperatur des Kellers, weil eine gewisse höhere Temperatur die Oxydationsvorgänge beschleunigt, endlich auch davon, ob der Wein seltener oder häufiger ab-

gezogen worden ist. Im Allgemeinen entwickeln sich leichtere, weniger gute Weine schneller, als bessere, namentlich hochfeine Weine, und Rothwein erlangt die Flaschenreife weit eher als Weisswein. In der Regel wird weisser Wein in vier bis acht, Rothwein in zwei bis drei Jahren seine Flaschenreife erreicht haben. Dies ist der Fall, wenn der Wein, auch wenn er Jahre lang in der Flasche lagert, seine ursprüngliche Klarheit, sowie Geschmack und Geruch mindestens in dem Maasse beibehält, wie er sie im Momente des Abfüllens besass. Nur bei Rothwein findet in so fern eine Ausnahme statt, als jeder, auch der bestgereifte Rothwein bei längerem Liegen in der Flasche etwas Farb- und Gerbstoff ausscheidet, welche sich in Form rothbrauner Krusten an dem tiefliegenden Theil der Flasche ablagern. Zur Prüfung, ob ein Wein thatsächlich völlig flaschenreif ist, füllt man zwei Flaschen mit demselben, verkorkt diese gut und stellt eine davon in den Keller, die andere in einen Raum, wo sie einer Temperatur von etwa 25° C. ausgesetzt ist; wenn sich nach zwei bis drei Wochen auch nicht der geringste Unterschied in Bezug auf Klarheit und Durchsichtigkeit beider Weinproben feststellen lässt, dann ist der Wein unbedingt flaschenreif.

In der Flasche muss nun der Wein, vorausgesetzt, dass seine Qualität überhaupt eine solche ist, dass er das Füllen in Flaschen verdient, noch eine Reihe von Jahren liegen, bis er seine höchste Güte erlangt hat, denn auch in der Flasche gehen noch immer gewisse Veränderungen in ihm vor sich, welche den Geschmack und Geruch günstig beeinflussen. —

Wann ein bestimmter Wein die höchste Stufe seiner Entwickelung, den bei seiner ganzen Beschaffenheit besten Geschmack und Geruch erlangt hat, darüber kann nur die Zunge entscheiden. Hierfür ist es auch keineswegs nothwendig, dass der Wein auch die völlige Flaschenreife erlangt hat, denn besonders leichtere, extractarme Weine haben oft Geschmack und Bouquet am harmonischsten entwickelt lange vor dem Eintritt ihrer völligen Flaschenreife, wenn noch etwas Zucker in ihnen enthalten und der Extractgehalt noch nicht unter ein gewisses Minimum gesunken ist.

Mit Vortheil werden daher nur alle alkohol-, überhaupt gehaltreichen Weine zur vollen Flaschenreife gebracht werden, da diese erst dann zur vollen Entfaltung ihrer günstigen Eigenschaften gelangen, während umgekehrt leichte, wenig gehaltreiche Weine schon vor der Flaschenreife den höchsten Grad ihrer Entwickelung erlangen und von da ab wieder an Güte abnehmen.

Aber auch bei guten, schweren Weinen tritt, wenn sie im Fasse liegen bleiben, nach Erlangung eines gewissen Höhepunktes ihrer Entwickelung mit der Zeit ein Rückgang ein, das heisst sie werden mit zunehmendem Alter nicht stetig besser, sondern verlieren nach einer gewissen Zeit manche ihrer werthvollen Eigenschaften wieder. Die Vorliebe für sehr alte Weine, die in früheren Zeiten geherrscht hat und auf dem Glauben fusste, dass, je älter ein Wein, er auch desto besser werden müsse, ist jetzt ein ziemlich überwundener Standpunkt, indem der gegenwärtige Geschmack nicht den alten Weinen unbedingt den Vorzug giebt.

Der bei allen Weinen nach einer gewissen Zeit eintretende Rückgang ist ebenfalls die Folge der fortwährenden Einwirkung des Sauerstoffes, welcher mit der Zeit die durch seine Thätigkeit früher entstandenen feinen Riechstoffe wieder in geruchlose Körper umwandelt. Zuerst verschwinden nach Bersch jene Körper, welche den am leichtesten flüchtigen Antheil an der Blume des Weines nehmen, und auch der feinste Edelwein verliert im Laufe der Zeit mehr und mehr an Zartheit seines Geruches, bis er endlich jedes Bouquet einbüsst und sich in Bezug auf den Geruch kaum von einem ganz geringen Weine unterscheidet. Sehr alte Weine haben fast stets nur den gewöhnlichen Weingeruch, welcher auf dem Gehalte an Oenanthäther beruht, welcher Stoff am längsten der Oxydation widersteht. Aber auch der Geschmack sehr alter Weine wird durch verschiedene chemische Veränderungen seiner Bestandtheile ungünstig beeinflusst, wird kratzend und unangenehm; auch der Säuregehalt, namentlich der Essigsäuregehalt, nimmt mit der Zeit im sehr alten Weine wieder erheblich zu. In der Flasche findet nun zufolge des luftdichten Verschlusses eine weitere Einwirkung des Sauerstoffes auf den Wein nicht mehr statt, in Flaschen gefüllter Wein kann daher in seinen Bestandtheilen nicht durch Oxydationsvorgänge verändert und geschädigt werden. Es ist deshalb nöthig, Wein, welcher den höchsten Grad seiner Entwickelung erlangt hat, wenn er nicht innerhalb weniger Jahre sehr an Güte verlieren soll, durch Abfüllen in Flaschen der weiteren Einwirkung des Sauerstoffes zu entziehen. Das Liegenlassen völlig ausgebildeter Weine im gewöhnlichen Fasse ist unbedingt von Nachtheil für seine Qualität.

Wenn aber ein Wein aus einem oder dem anderen Grunde doch über den Zeitpunkt, in dem er seine Flaschenreife erlangt hat, hinaus im Fasse lagern soll, so muss der Kellerwirth trachten, seinem Rückgange auf andere Weise zu steuern. Vor Allem kann dies geschehen durch Auffüllen mit gutem, jüngerem, frischerem Weine. Weiter wird durch Lagerung des Fasses in einem sehr kühlen Keller die Sauerstoffwirkung sehr herabgemindert. Das sicherste Mittel ist aber das Abfüllen des Weines in Fässer, welche vollkommen luftdicht gemacht sind, oder auch, wenn es sich um grössere Weinmengen handelt, in mit Glas ausgekleidete Cementbehälter, wie

sie schon in zahlreichen Kellern zu finden sind. Der Luftabschluss bei einem Holzfasse kann durch mehrmaligen Lackanstrich, am besten aber durch wiederholtes Bepinseln der völlig trockenen Fässer mit auf etwa 150° C. erhitztem Paraffin bewerkstelligt werden. In einem sorgfältig paraffinirten, gut verspundeten Fasse ist der Wein ebenso dem Einfluss der Luft entzogen, wie in der Flasche, und erleidet weder eine Abnahme seiner Güte, noch seiner Menge.

Da die völlige Entwickelung des Weines, wie wir weiter vorne hörten, eine gewisse Reihe von Jahren beansprucht und während dieser Zeit durch den aus der Lagerung und Kellerbehandlung erwachsenden Kostenaufwand der Erzeugungspreis des Weines stetig wächst (nach zehn Jahren etwa ist bei gewöhnlicher Behandlung der Selbstkostenpreis für einen im Fasse lagernden Wein auf das Doppelte, nach zwanzig Jahren auf das Dreifache, nach fünfzig Jahren auf das Fünfzehnfache gestiegen), so hat man verschiedene Vorschläge und Versuche gemacht, die Reife des Weines durch entsprechende Manipulationen zu beschleunigen. Ausser einem häufigen Abziehen und dem Lagern in kleine Gebinde, wodurch, wie wir hörten, die Entwickelung des Weines gefördert wird, hat man noch empfohlen: 1. den Wein zu pasteurisiren, 2. mit dem elektrischen Strom und 3. mit Wasserstoffsuperoxyd zu behandeln.

Durch das Pasteurisiren, d. h. das Erwärmen auf 50 bis 60° C., wird thatsächlich die Reife des Weines, namentlich eines jüngeren, erheblich beschleunigt, indem die Eiweissstoffe, zu deren Absonderung aus dem Weine unter gewöhnlichen Verhältnissen ein längeres Lagern nothwendig wäre, durch die erhöhte Temperatur in Gestalt eines flockigen Niederschlages ausgefällt werden. Dadurch wird auch die Haltbarkeit des Weines günstig beeinflusst, indem in den Eiweissstoffen ein vielen schädlichen Mikroorganismen zusagendes Nährsubstrat entzogen ist. Wir kommen übrigens im nächsten Abschnitte dieser Arbeit nochmals auf das Pasteurisiren zu sprechen.

Die Anwendung der Elektricität auf den Wein zum Zweck der Verbesserung seiner Qualität wurde schon vor etwa drei Jahrzehnten empfohlen. Es hatte nämlich in Frankreich der Blitz in ein Fass geschlagen; der Weinrest in demselben hatte sich besonders fein entwickelt, was zu weiteren Versuchen anregte. Solche wurden an verschiedenen Orten, namentlich in Italien, Frankreich und Californien, in grösserem Maassstabe vorgenommen, und man will festgestellt haben, dass die mittelst eines elektrischen Stromes behandelten Weine eine merkliche Verbesserung ihrer Qualität erkennen liessen. Dass eine solche Einwirkung möglich und wahrscheinlich ist, kann nicht bestritten werden; sie beruht wohl in der Hauptsache darauf, dass der elektrische Strom einen gewissen Theil des im Weine enthaltenen Wassers in seine Bestandtheile zerlegt, wobei der freiwerdende Sauerstoff eine kräftig oxydirende Wirkung auf den Wein ausübt, wie dies in ähnlicher, doch viel langsamerer Weise beim gewöhnlichen Lagern im Fasse durch den Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs der Fall ist. Die Behandlung des Weines mit Elektricität hat sich jedoch bisher keinen Eingang in die Praxis verschafft.

Eine sehr ähnliche Wirkung, wie durch den elektrischen Strom, wird auch durch den Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd zum Wein erzielt, indem auch dieses bei seinem Zerfall in Wasser und Sauerstoff eine stark oxydirende Wirkung auf den Wein ausübt. Mit Wasserstoffsuperoxyd behandelte Weine werden nicht nur zufolge der Ausscheidung von Eiweiss haltbarer, sondern schmecken auch entschieden reifer, doch erhalten sie, nach den Angaben von Mach und v. Babo, schon bei kleinen Zusätzen jenen gewissen Altel- oder Spaniolgeschmack, der die südlichen Dessertweine charakterisirt, aber bei Tafelweinen nicht erwünscht ist, ein Geschmack, den Weine sonst nur bei übermässigem Luftzutritt, z. B. bei längerer Aufbewahrung in nicht vollen Fässern, erhalten. Bei Rothweinen konnten von der Versuchs-Station in San Michele an der Etsch in einzelnen Fällen durch minimale Zusätze von Wasserstoffsuperoxyd gute Erfolge erzielt werden; da aber etwas grössere Zusätze dem Weine einen so widerwärtigen Geschmack verleihen, dass er kaum geniessbar ist, so muss vorläufig vor der Anwendung des Wasserstoffsuperoxydes gewarnt werden, solange nicht weitere praktische Resultate vorliegen. Nur für künstliche Dessertweine (Rosinenweine) wird nach Mach mitunter Wasserstoffsuperoxyd zur Erzeugung des sogenannten „Spaniolgeschmackes“ angewandt.

Wir hätten hiermit das Wesentlichste über den Wein und seine Bereitung erörtert; es erübrigt nur noch die Besprechung einiger besonders wichtiger, bislang nicht erwähnter Kellermanipulationen, ohne welche eine ordentliche Schulung des Weines unmöglich ist, sowie eine kurze Beschreibung der im Weine vorkommenden Krankheiten und Fehler, deren Kenntniss oft auch für den Laien, nämlich den Weintrinker, von Werth ist, da er unter Umständen manchen Wein, der sonst fortgegossen werden würde, durch richtige Behandlung erhalten kann. [4940]

RUNDSCHAU.

Wie oft hören wir, wie oft sprechen wir selber von der Lebenskraft, welche Pflanzen und Thieren innewohnt. Der Begriff des Lebens selbst ist der Begriff einer Kraftäusserung und als solcher eben so wenig aus der Sprache zu streichen, wie aus unsren Gedanken. Desto mehr muss es uns verwundern, dass die strenge

Naturwissenschaft den Begriff der Lebenskraft nicht kennt und da, wo sie sich herablässt, von derselben zu sprechen, es bloss thut, um zu erklären, dass dieser Begriff ein überwundener Standpunkt sei, eine Hypothese früherer Tage, ähnlich der Phlogistontheorie, welche, nachdem sie ihre Dienste gethan hat, nun schon längst zum alten Eisen gelegt ist. Es verlohnt sich wohl, den Sachverhalt, der hier vorliegt, etwas näher zu betrachten. Zunächst sei darauf hingewiesen, dass die Vorstellungen, die wir mit dem Worte verbinden, nicht immer die gleichen sind. Das Leben ist nicht eine einzige einmalige Kraftäusserung, sondern eine Reihe von Vorgängen, welche uns das Wirken von Kräften verrathen. Ob diese Vorgänge aber sammt und sonders durch eine Ursache veranlasst werden, oder ob sie nur die Resultanten verschiedener, gleichzeitig sich abspielender Kraftwirkungen sind, darüber lässt uns das Wort im Unklaren. So ist auch der Begriff der Lebenskraft im landläufigen Sinne des Wortes kein ganz scharfer. In den meisten Fällen werden wir unter ihm einfach die Ursachen verstehen, welche dem Leben zu Grunde liegen, ohne uns weiter auf die Erforschung ihrer Natur einzulassen. Der naturwissenschaftliche Begriff der Lebenskraft ist strenger: man verstand darunter in den dreissiger und vierziger Jahren diejenige Kraft, durch welche nach den damaligen Ansichten allein der Aufbau organischer Verbindungen erfolgen konnte.

Es war die Zeit, in der die moderne Chemie heranreifte zum Bewusstsein ihrer Kraft. In den letzten Jahren des geschiedenen Jahrhunderts war sie geboren worden. Was die Chemiker früherer Tage nur dunkel geahnt, aber in Worte nicht zu fassen vermocht hatten, war endlich ausgesprochen und in aller Schärfe bewiesen worden: Es ist ein Maass vorhanden, in dem die Stoffe sich mit einander verbinden, und die Ermittelung dieses Maasses ist der Weg, der uns das Geheimniss des Weltbaues erschliesst. Jahrzehnte lang und in Schaaren waren die Chemiker diesen Weg gezogen. In geduldiger Forschung waren allmählich die Atomgewichte der meisten Elemente bestimmt worden und ihre zahllosen Verbindungen waren erkannt in der wunderbaren Regelmässigkeit ihres Baues. Wir hatten gelernt, dass die Elemente sich unter einander vereinigen und dass aus der Wechselwirkung der so entstandenen Verbindungen immer neue Körper hervorgehen. Auch die Kräfte, die bei solchen Vorgängen gebunden und entfesselt werden, waren der Aufmerksamkeit der Chemiker nicht entgangen. Schon standen wir an der Schwelle der Erkenntniss des wunderbaren Zusammenhanges zwischen Materie und Kraft, der uns in späteren Tagen voll erschlossen werden sollte. Das rastlose Suchen nach immer neuen Verbindungen, durch deren endgültige Erforschung das neue System aufgebaut werden sollte, führte ganz von selbst zu einem Studium der organischen Verbindungen, der zahllosen Substanzen, welche das Thier- und Pflanzenreich erzeugt und von denen viele schon längst ihre nützlichen Verwendungen gefunden hatten. Aber obgleich es gelang, auch die Elementarzusammensetzungen dieser Körper zu erforschen, so blieb es uns doch versagt, sie ebenso wie die vielen anorganischen aus ihren Bestandtheilen aufzubauen. War es da ein Wunder, dass sich eine Art von Resignation der Chemiker bemächtigte, welche sich bewusst waren, ihr Möglichstes gethan zu haben; dass sie sich in das scheinbar Unvermeidliche ergaben und hier ihrem Können eine Grenze gesetzt sahen? Unbegreiflich, wie uns heute noch, war auch ihnen das Spriessen, Wachsen und Gedeihen der belebten Welt. Und wenn der Vorgang selbst ein unbegreiflicher war, lag es da nicht nahe, anzunehmen, dass das, was bei diesem Vorgange erzeugt wurde, einer geheimnissvollen Kraft seine Entstehung verdankte, über die wir noch keine Meisterschaft erlangt hatten? So entstand die Hypothese von der Lebenskraft und von dem Gegensatze zwischen anorganischen und organischen Verbindungen. Während die ersteren lediglich ihr Vorhandensein dem Spiel der chemischen Affinität verdanken sollten, wären die anderen unter der Mitwirkung eben jener Kraft zu Stande gekommen, welche nur in belebten Wesen heimisch war und in demselben Augenblick aus denselben entfloh, in dem sie dem Tode anheim fielen. Es ist heute nicht mehr genau festzustellen, wer diese Anschauung zuerst bestimmt ausgesprochen hat, sicher aber ist es eine poetische Natur gewesen, die den Gedanken zuerst fasste. Es liegt in demselben ein Abglanz der mystischen Speculation über das Wesen der Seele, ein Rest des Grübelns über Unergründliches, wie es in den philosophischen Systemen aller Zeiten und aller Völker in immer wechselnder Form zum Ausdruck gekommen ist. Aber die Naturwissenschaft hat nichts gemein mit der Mystik, und so konnte es nicht fehlen, dass das, was so sinnig erdacht und von so vielen fromm geglaubt worden war, eines Tages in Trümmer zerfallen musste. Es war der grosse Wöhler, dem das gelang, was vor ihm Keinem gelungen war: der Aufbau eines typischen Erzeugnisses thierischen Lebens aus seinen Elementen. Nachdem das einmal vollbracht war, da fiel es den Chemikern allen wie Schuppen von den Augen. Jubelnd erkannten sie, dass das, was einmal gelungen war, auch wieder und wieder gelingen müsste, und vor ihren Augen stand in leuchtender Glorie das Bild einer Zukunft, die sich später voll erfüllt hat. Heute wissen wir, dass es kein Product des Thier- und Pflanzenreiches giebt, an dessen künstlicher Herstellung wir zu verzweifeln brauchen. Zu den Tausenden und Abertausenden von organischen Verbindungen complicirtester Art, deren Synthese bereits gelungen ist, gesellen sich täglich neue. Die Hypothese von der Lebenskraft ist gestürzt und eine historische Erinnerung geworden, und wie ein wunderthätiges Idol vergangener Tage, zu welchem einst Tausende von Gläubigen wallfahrteten, so ist sie heute nur noch eine Curiosität, welche lächelnd betrachtet und zergliedert wird von denen, die sich für die Entstehungsgeschichte unsrer Wissenschaft interessiren.

Ist die Lebenskraft wirklich für alle Zeiten abgethan und ein überwundener Standpunkt geworden? Nach dem, was die organische Chemie geschaffen und geleistet hat, scheint eine solche Frage paradox genug und doch, wenn man sich's recht überlegt, ist sie nicht so ganz unberechtigt. Denn so oft auch die schaffende Chemie die Erzeugnisse des Lebens auf neuen Wegen in ihren Laboratorien zu Stande gebracht hat, das Leben selbst hat sie bis jetzt noch niemals eingeleitet. Hier stehen wir noch immer vor einem ungelösten Räthsel. Immer enger werden die Bahnen, in welchen wir dasselbe umkreisen, aber was im Mittelpunkte dieser Kreise verhüllt steht, wagen wir noch nicht einmal zu ahnen.

Die Frage nach dem Wesen des Lebens hängt für den Chemiker zusammen mit dem Problem der Synthese der Eiweisskörper. Die Fette, die Farbstoffe, die Alkaloide, die Duftstoffe, ja sogar die Zuckerarten, welche die belebte Welt erzeugt, haben wir schon in den Kreis unsres synthetischen Schaffens gezogen, aber immer, wenn wir uns den Eiweisskörpern nähern, ertönt ein gebieterisches Halt. Nicht nur ihr künstlicher Aufbau ist uns bis jetzt nicht gelungen, sondern selbst in der Erkennt-

niss ihrer Natur und Zusammensetzung sind wir über die ersten Schritte nicht hinausgekommen. Dunkle Ahnungen, unbewiesene Hypothesen sind es, die wir sogar nur darüber haben, aus welchen Materialien diese wichtigsten Bestandtheile der Zelle sich bilden, aber wie diese Bildung erfolgt, darüber fehlt uns jede Vermuthung. Wann erfolgt sie? Auch das wissen wir nicht. Wir wissen nur, dass Eiweisskörper nur da erzeugt werden, wo schon Eiweisskörper sind.

Ein Schleimklümpchen schwimmt im Meere, es ist die Amöbe, das einfachste aller Lebewesen. Es hat keine Zellhaut, kein sichtbares Organ und doch bewegt es sich, es wechselt seine Form, es sendet Strahlen schleimiger Substanz nach allen Richtungen, Kräfte wohnen in ihm, deren Sitz wir eben so wenig erkennen können, wie ihren Ursprung. Die Amöbe wächst, sie theilt sich, und nun sind zwei Amöben vorhanden, jede ein Abbild des Urwesens, aus dem sie entstanden. Vor unsren Augen vollzieht sich der Vorgang, aber wie er sich vollzieht, das sehen wir nicht. Und nun bringen wir eine unmessbar kleine Spur irgend eines Giftes in das Wasser oder wir lassen Kräfte selbst auf die Amöbe wirken, die stärker sind, als die Lebenskraft des kleinen Geschöpfes. Wärmezufuhr, der elektrische Strom, sie alle bewirken das Gleiche, den Tod. Was ist nun aus der Amöbe geworden? Sie ist immer noch ein Schleimklümpchen, aber regungslos liegt sie da, das Pulsiren in ihrer Masse hat ein Ende erreicht; ihre chemische Zusammensetzung ist die gleiche geblieben, sie ist immer noch ein Eiweisskörper, aber sie hat die Kraft verloren, neue Eiweisskörper entstehen zu lassen. Mehr und mehr sammeln sich die Anzeichen dafür, dass ähnliche Dinge sich überall da abspielen, wo wir den Tod in seine Rechte treten sehen. Das scheinbar unveränderte Eiweiss hat die wichtigste seiner Eigenschaften verloren, die Fähigkeit, neues Eiweiss zu bilden, das dem alten gleich ist. Schon beginnen die Physiologen von lebendem und todtem Eiweiss zu sprechen, aber sie bezeichnen mit diesen Namen nur eine Beobachtung, keine Erkenntniss.

Früher oder später wird der Chemie auch die Synthese der Eiweisskörper gelingen, und wenn sie gelingt, wird sie vielleicht in ihren Principien sehr einfacher Art sein. Aber wird es das lebende Eiweiss oder das todte sein, das wir künstlich erschaffen werden? Auf diese Frage kann heute noch kein Chemiker die Antwort geben, und wenn es das todte Eiweiss sein sollte, das wir einmal synthetisch aufbauen, dann wird vielleicht die Zeit wiederkehren, in der die Chemiker wieder vermeinen werden, an der Grenze ihres Könnens angelangt zu sein, und wo sie dann dasselbe sagen werden, wozu sie sich einmal schon resignirten: Wir haben erreicht, was zu erreichen war, was uns jetzt noch fehlt, ist die Lebenskraft. WITT. [5148]

* * *

Vortheile des elektrischen Lichtes in Schlagwettergruben. Einige neuere Versuche Dr. Haldanes über Gruben mit Schlaggasen haben ergeben, dass, wenn der Sauerstoffgehalt der Luft auf 17,74 pCt. sank, eine Kerze verlosch, und dass bei 3,38 pCt. Kohlensäure und 15,3 pCt. Sauerstoff das Athmen erschwert wurde; bei 7,32 pCt. Kohlensäure und 9,6 pCt. Sauerstoff tritt heftiges Herzklopfen ein und beim Aufenthalt in einem Raume, der nur 7 pCt. Sauerstoff enthält, hätte der Beobachter zweifelsohne die Besinnung verloren.

Zwischen dem Moment, wo eine Lampe verlischt, und dem, wo eine Lebensgefahr eintritt, besteht also ein ziemlich weiter Spielraum. Mit einer elektrischen Lampe kann daher der Bergmann ungefährdet in eine Atmosphäre vordringen, die mindestens dreimal so viel Schlaggas enthält, als zum Lampenverlöschen nöthig ist, die Athmungsbeschwerde wird ihm alsdann mit genügender Sicherheit ein Warnungszeichen geben, während ihn die elektrische Lampe in dieser Hinsicht im Stiche liesse. [5037]

* * *

Blüthenwärme. Professor G. Kraus in Halle hat seine früheren Untersuchungen über die beträchtlichen Wärmegrade, die sich im Innern mancher Blüthen entwickeln und unter anderen die Spathen mancher *Arum*-Arten zu angenehmen Wärmestübchen für ihre nächtlichen Besucher machen, kürzlich an verschiedenen tropischen Araceen, Cycadeen und Palmen fortgesetzt und darüber in den *Annalen des botanischen Gartens von Buitenzorg auf Java* (Jahrgang 1896) Bericht erstattet. Bei *Ceratozamia longifolia*, einer Cycadee, d. h. einer jener Pflanzen, welche die sogenannten „Palmenwedel“ für Begräbnisse hergeben, erreichte die Blüthenwärme am Tage ihr Maximum und betrug dann 38,5° bei 26,8° Luftwärme. Aehnliche Zahlen wurden bei *Macrozamia*, einer anderen Cycadeen-Gattung, beobachtet. Bei den untersuchten Araceen zeigte sich die Zeit des Wärmemaximums sehr veränderlich, fiel aber niemals in die Nacht. Bei diesen Gewächsen, zu denen unsre bekannte *Calla* gehört, bilden nicht die Fortpflanzungs-Organe den Sitz des Wärmeherdes, sondern dieser liegt in der Keule, deren Stiel die Staubfäden und Narben am Grunde trägt. Es findet darin eine rapide Verbrennung von Stärke und Zucker statt, welche auch bei europäischen Arten, z. B. dem früher von Professor Kraus untersuchten italienischen Aronsstab *(Arum italicum)* eine Wärme erzeugt, die um 12 bis 16° über die Lufttemperatur hinausgeht. Alle diese in ihren Blüthen Wärme erzeugenden Pflanzen sind Insektenblumen, d. h. Blumen, welche der Insekten zu ihrer Befruchtung bedürfen, und die Wärmeentwickelung scheint zu den Anziehungsmitteln zu gehören. E. K. [5025]

* * *

Neue Anwendung des Glimmers. In Australien hat man Glimmer zu Patronenhülsen verwandt und dadurch den Patroneninhalt sichtbar gemacht. Bisher benutzte man gewöhnlich einen fetten Filzpfropfen zum Verschliessen der Patrone, jetzt nimmt man hierzu einen Glimmerpfropfen. Wo man rauchschwaches Pulver (Cordit u. s. w.) verwendet, das Nitroglycerin enthält, besitzt der Glimmer den grossen Vortheil vor allen anderen Materialien, dass man wegen seiner Durchsichtigkeit sich leicht überzeugen kann, ob das Pulver irgend eine chemische Veränderung erlitten hat. [5035]

* * *

Durchleuchtung von Mumien mittelst Röntgenstrahlen, um ihren Inhalt festzustellen, ohne sie aufzuwickeln, ist eine für Museumsvorstände eben so nützliche wie überraschende Anwendung der noch immer geheimnissvollen Strahlen. Denn nicht selten kommen nachgemachte Mumien in den Handel, die nur aus einer Harzmasse bestehen und gar keine menschlichen oder thierischen Ueberreste enthalten, und nunmehr leicht auf ihren Knochengehalt geprüft werden können. Ein merkwürdiger Fall anderer Art wurde kürzlich in Wien entschieden, woselbst sich eine Mumie von menschlichem Umriss befand, deren Binden aber der Aufschrift nach

Mumien des Ibis enthalten sollten. Dr. Dedekind, Custos an der ägyptischen Abtheilung des kunsthistorischen Hofmuseums, regte deshalb die Untersuchung derselben im Laboratorium der Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren an, die thatsächlich, ohne dass irgend eine Aufwickelung erforderlich war, in der Schulter- und Kopfgegend Vogelknochen erkennen liess. E. K. [5023]

* * *

Kreuz-Erbschaft. Eine im Volke ziemlich stark verbreitete Meinung behauptet, dass die Töchter mehr den Vätern nacharten und die Söhne den Müttern. Man drückt das bei uns durch den auffallenden Ausdruck aus, der Sohn „schlachtet“ nach der Mutter, die Tochter schlachtet nach dem Vater, d. h. sie fallen in das Geschlecht, die Sippschaft der beiden Eltern entgegengesetzten Geschlechtes. Diese Volksmeinung war in neuerer Zeit von Herrn André Samson als durchaus chimärisch hingestellt worden. Auf dem VII. Congress der französischen Irren- und Nerven-Aerzte, der im August 1896 in Nancy stattfand, hat nun Herr Crocq jun. aus Brüssel Beobachtungen mitgetheilt, die stark für die Berechtigung des Volksglaubens sprechen, obwohl, wie er zugiebt, oft Ausnahmen von der Regel der kreuzweisen Vererbung durch secundäre Ursachen herbeigeführt werden. Nach seinen Mittheilungen wurden zwei Tauben verschiedener Rasse, die von jeder fremden Berührung seit ihrer Jugend frei gehalten wurden, mit einander gepaart und erzielten zwölf Sprösslinge, unter denen acht Männchen von der mütterlichen Rasse und vier Weibchen von der väterlichen auskamen. Auch bei Hühnern wurden ähnliche stark für die Berechtigung des Volksglaubens sprechende Ergebnisse erzielt. E. K. [5077]

* * *

Den Einfluss des Regens auf die Blattformen der Pflanze hat Max Dougal, wie er auf der letzten amerikanischen Naturforscher-Versammlung in Buffalo berichtete, im Anschluss an die Versuche von Stahl und Jungner (s. *Prometheus* Nr. 338 S. 414) experimentell geprüft, indem er Stöcke von *Arisaema triphyllum*, *Trillium erectum* und *Trillium recurvatum* 10 bis 20 Tage lang einem beständigen künstlichen Sprühregen aussetzte. Schon nach dieser kurzen Zeit liessen sich die von Stahl und Jungner beschriebenen Veränderungen der Blätter: Ausbildung einer Träufelspitze, Verminderung der Randeinschnitte und Zähnelungen, glänzend seidenartige Oberfläche mit vermehrter Adhäsion für das Wasser und Vertiefung der Nervatur-Rinnen erkennen. Bei *Arisaema* nahmen die Blätter eine nach oben gerichtete convexe Form an und das satinirte Aussehen der Oberflächen schien von einer gleichmässigeren Abplattung der Epidermiszellen, so dass nicht mehr einzelne über die anderen emporragten, herzurühren, wozu wohl auch chemische Veränderungen der Zellenwandungen oder Ueberzüge kamen. Wahrscheinlich gehen die Wachsüberzüge, die leicht das Zusammenrinnen der Tropfen hindern und Feuchtigkeitsmassen zurückhalten, dabei ein. *(Science.)* E. K. [5078]

* * *

Ein über Land wandernder Fisch. (Mit Abbildung.) Baumkletterer sind unter den Fischen der Tropen nicht selten und zu den Landwanderern gehören bekanntlich auch unsre Aale, die nach wohlverbürgten Nachrichten eine starke Vorliebe für junge Erbsen äussern und damit bebaute Felder des Nachts besuchen. Afrika mit seinem in manchen Strichen äusserst regenarmen Klima und einen grossen Theil des Jahres trocken liegenden Seen hat viele Fische genöthigt, sich lange Zeit ohne Wasser zu behelfen, und in einem der ersten Jahrgänge dieser Zeitschrift wurde ausführlich die Lebensweise des Schlammfisches *(Protopterus)* geschildert, der sich vollständig einkapselt, um so im ausgetrockneten Schlamm der Seen die Trockenzeit zu verschlafen. Im französischen Sudan ist die Trockenzeit an mehreren Orten besonders empfindlich, es fällt z. B. zu Nioro, 800 km von der Küste, gewöhnlich zehn Monate lang kein Tropfen Regen, und die Süsswasserfische haben sich diesen Verhältnissen anpassen müssen. Professor Milne Edwards legte kürzlich der Pariser Akademie im Namen des Professors Léon Vaillant einen Bericht über die daselbst von Dr. Suard, de Brazza und Dybowsky gesammelten und näher studirten Fische vor, unter denen besonders der Landwanderer *(Clarias Lazera)* (Abb. 214), ein zu den Welsen gehöriger Fisch, Aufmerksamkeit erregte. Dieser und andere Clarias-Arten des Landes leben zehn Monate vom Jahre in Erdlöchern, aus denen sie des Nachts hervorkommen, um die Hirse- (Durrah-) Felder zu plündern, wie es anderswo die Vögel thun. Sie besitzen dazu

Abb. 214.



Harmuth *(Clarias Lazera)*.

einen Hülfsathmungsapparat, der in baumförmiger Verzweigung an der convexen Seite des zweiten und vierten Kiemenbogens befestigt ist, von einer Hinterkiemenhöhle aufgenommen wird und ihnen erlaubt, Luft zu athmen. Nur zwei Monate, während der Regenzeit, fühlen sie sich als eigentliche Fische und leben dann in den schlammigen Pfützen, die nicht lange ausdauern. Ihre äussere Erscheinung ist welsförmig, mit acht Fühlfäden an der Schnauze, und es giebt Arten unter ihnen, die nahezu 2 m lang werden. Von diesen Fischen, welche die Bambaras Nièghe oder Harmuths und die Tuculörs Liddi nennen, hat Dr. Suard während seines Aufenthalts zu Nioro mehrere in Gefangenschaft halten und so genauer studiren können. Er nährte sie mit ihrem Lieblingsfutter, der von den Eingeborenen cultivirten afrikanischen Hirse, und sah sie des Nachts Versuche machen, ihre Behälter zu verlassen. E. K. [5009]

* * *

Ein endographisches Atelier, worin man nicht den äusseren, sondern den inneren Menschen photographirt, besitzt Paris bereits in der Rue le Peletier, und wenn die Sache Beifall findet, wird man bald in allen grösseren Städten solche Ateliers finden und die Familien-Albums mit pathologischen Urkunden füllen können, die ohne Zweifel für die Hausärzte zum lehrreichen Studium über Erbübel der Familie dienen können. *(Photography* 1896, S. 314.) [5022]

* * *

Ein Baumbegräbniss. In einem früheren Aufsatze des *Prometheus* (Nr. 316 S. 50 ff.) war mitgetheilt worden, dass zuweilen durch Ueberrindung eines verletzten Baumstammes grosse Objecte in denselben verschlossen werden können. Ein merkwürdiges Beispiel hiervon ist kürzlich aus Sachsen-Altenburg bekannt geworden. Bei dem Dorfe Nöbdenitz sollte eine gewaltige Eiche, die ein Sturm ihrer Krone beraubt hatte, öffentlich meistbietend verkauft werden. Baron von Thümmel, ein Spross der bekannten Familie dieses Namens, der mehrere Staatsmänner und Dichter angehören, kam zufällig an dem Auctionsplatz vorüber und erwarb den gigantischen Stamm für 200 Mark. Bei der Erzählung von seinem Gelegenheitskauf bemerkte ein sehr alter Diener des Hauses, dass er sich aus seiner Jugend des Begräbnisses eines Barons von Thümmel erinnere, der auf seinen Wunsch vor 70 bis 80 Jahren nach altgermanischer Art in einem Baumstamm beigesetzt worden sei, aber nicht in einem dem Wasser übergebenen Einbaum, sondern in einer sogenannten tausendjährigen Eiche seines Besitzes. Der Lage nach könne dies die jetzt gekaufte, in einem Obstgarten stehende Eiche gewesen sein. Es wurde sogleich festgestellt, dass der betreffende Garten früher zum Thümmelschen Besitz gehört habe, und dass sich am Stamme der Eiche eine verrostete Eisenplatte befinde, von der man angenommen hatte, sie sei einmal zur Festigung des verletzten oder angefaulten Stammes oder aus anderen Gründen angebracht worden. Die Nachforschung ergab in der That, dass diese Platte die Thür zu dem Mausoleum des sachsen-altenburgischen Staatsministers Baron Hans Wilhelm von Thümmel war, der am 3. März 1824 auf seinen Wunsch in diesem seinem Lieblingsbaum, der hohlen Eiche, bestattet worden war. In ihrem hohlen Stamme war in solidem Mauerwerk ein kleines Mausoleum, welches den Sarg aufnahm, erbaut und durch ein eisernes Gitter geschlossen. Im Laufe der Jahrzehnte hatte der Baum die damals erweiterte Oeffnung völlig überrindet, so dass man bis auf die erwähnte Eisenplatte nichts mehr davon sah, und endlich war der Garten verkauft und das Begräbniss völlig vergessen worden, bis durch einen merkwürdigen Zufall ein Nachkomme des Geschlechts den merkwürdigen Baum erwarb. E. K. [5074]

BÜCHERSCHAU.

Riedel, Max. *Gallen und Gallwespen.* Naturgeschichte der in Deutschland vorkommenden Wespengallen und ihrer Erzeuger. Mit ca. 100 Abbildgn. auf 5 Taf. gr. 8°. (75 S.) Stuttgart, Süddeutsches Verlagsinstitut. Preis 1 M.

Das Studium der Pflanzen-Auswüchse, welche durch Anstechen und Brutablage der verschiedensten Insektengruppen hervorgerufen werden, ist von einem hohen, noch lange nicht ausgeschöpften Interesse, da es sich hier um künstlich angeregte Wachsthums-Vorgänge und um zum Theil praktisch nutzbare und oft sehr zierliche und auffällige Gebilde handelt. Es mag in letzterer Beziehung nur an die Weidenröschen und an die mit einem bunten Moosflaum umgebenen Rosenäpfel erinnert werden. Fast bei jedem Ausfluge ins Freie fallen uns einige dieser oft lebhaft gefärbten Pflanzen-Auswüchse ins Auge, und wir möchten wissen, von wem sie hervorgebracht werden. Das vorliegende Werkchen lehrt uns eine grosse Anzahl der wichtigsten Gallen und ihrer Urheber kennen, nämlich die von den Gallwespen erzeugten, indem es nach einigen einleitenden Capiteln 139 Gallenformen, zweckmässig nach den Pflanzenarten, auf denen sie vorkommen, geordnet, viele auch in naturgetreuen Abbildungen vorführt. Wenn diese Zusammenfassung auch nicht die allerneuesten Fortschritte der Gallenkunde berücksichtigt hat, so glauben wir sie doch jedem Wissbegierigen angelegentlichst empfehlen zu dürfen, da sie eine vortreffliche und praktische Einführung in dieses Wissensgebiet darbietet. ERNST KRAUSE. [5114]

* * *

Hesdörffer, Max. *Handbuch der praktischen Zimmergärtnerei.* Mit 16 Taf. u. 328 Originalabbild. i. Text. gr. 8°. (506 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis komplett geheftet 7,50 M.

Das vorliegende Werk aus der Feder des auf dem Gebiete der Gärtnerei bekannten und bewährten Verfassers dürfte von allen, die sich mit der Zucht und Pflege der Zimmerpflanzen beschäftigen, mit grosser Freude begrüsst werden. Es ist nicht nur ein Nachschlagewerk für den Geübten, sondern die systematische Anordnung des Materials sowie die leichtfassliche Darstellungsweise ermöglichen auch dem Laien, auf Grund der hier gegebenen Anleitungen die Zimmerpflanzen, besonders die Blüthengewächse, sachgemäss zu ziehen und zu pflegen, Krankheiten derselben zu verhindern und zu beseitigen. Nachdem der Verfasser zunächst eine genaue Schilderung der erforderlichen Geräthschaften, Gefässe und dergleichen gegeben hat, geht er über zu der eigentlichen Gärtnerei und Zucht, indem er hierbei der natürlichen Entwickelung der Pflanze folgt. Nicht nur die einheimischen Pflanzen unterzieht er einer eingehenden Betrachtung, auch fremdländische Gewächse, wie Palmen, Orchideen, Cacteen, Ananasgewächse werden besprochen und ihre Zucht und Pflege ausführlich erläutert. Eine wesentliche Unterstützung seiner Schilderungen giebt der Verfasser durch die vorzüglichen Illustrationen, welche dem Werke beigegeben sind. Schön ausgeführte farbige Tafeln zeigen uns die wichtigsten Vertreter jeder einzelnen Pflanzenfamilie, während zahlreiche Holzschnitte im Text uns über die verschiedenen Kunstgriffe sowie über die praktischsten Geräthschaften belehren. Auch viele einheimische und ausländische Gewächse sind durch Holzschnitte dargestellt, und das Werk ist nunmehr nach seiner Vollendung als ein sehr werthvolles Hülfsmittel für jeden Blumenfreund zu bezeichnen. Die Thatsache, dass das Werk in Lieferungen im Buchhandel nicht mehr zu haben ist, sondern nur noch als vollständiges Werk bezogen werden kann, spricht wohl am besten für die grosse Beliebtheit, die es sich während seines Erscheinens erworben hat. K. M. [5149]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Peters, Dr. Franz. *Angewandte Elektrochemie.* I. Band. Die Primär- und Secundär-Elemente. Mit 73 Abbildgn. (Elektrochem. Bibliothek Bd. XLVII.) 8°. (XIV, 338 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 3 M.

Schäffle, Dr. Alb., u. Lechler, Paul. *Neue Beiträge zur nationalen Wohnungsreform.* 8°. (62 S.) Berlin, Ernst Hofmann & Co. Preis 75 Pfg.

Studnička, Dr. F. J., o. ö. Prof. *Bis an's Ende der Welt!* Astronomische Causerien. 2. ergänzte Aufl. Mit zahlreichen Illustrationen. 8°. (212 S.) Prag, Fr. Řivnač. Preis 1,50 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 385. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 21. 1897.

Die Kräfte und die Bewegungsarten des Stoffes.

Von Professor M. Möller in Braunschweig.

(Fortsetzung von Seite 313.)

4. Die Ordnungen der Bewegungen.

Es wurde schon angedeutet, dass die Gasatome einander bisweilen wie Himmelskörper, insbesondere wie Kometen, umkreisen. Dieselben Gesetze, welche der Astronom verwendet, gelten, geringe Aenderungen berücksichtigt, auch hier. Oft wiederholt sich also im Weltall das Grosse der Art nach im Kleinen, wiewohl beides ganz verschiedenen Ordnungen angehört.

So können wir uns z. B. die vorbeschriebenen Bewegungsarten gross oder klein denken, das ändert nichts an der Richtigkeit ihrer Beziehungen, wohl aber in Bezug auf ihre Wirkung nach aussen.

Es ist nun Sache der Experimentalforschung, uns darüber zu belehren, welche Bewegungsarten von allen denkbar möglichen Arten thatsächlich in der Natur vertreten sind und in welchen Ordnungen sich dieselben wiederholen.

a) Die Ordnung der äusseren Bewegung.

Die Bewegungen zusammenhängender Massen werden als äussere Bewegungen aufgefasst. Die Gesetze, nach welchen sich dieselben vollziehen, sind eingehend in der Dynamik behandelt.

b) Die Ordnung der Wärmebewegung.

Die Bewegung der kleinsten Theilchen der Materie, der festen, flüssigen und gasförmigen Körper, nennt der Physiker Wärmebewegung. Die Wärmebewegung der Gase ist in der mechanischen Wärmetheorie zu einer verhältnissmässig hohen Entwickelung gelangt. Eine Theorie der Bewegungsvorgänge der Moleküle fester und flüssiger Körper giebt es heute noch nicht. Was da über Wärmeschwingung gelehrt ist, entbehrt noch des theoretischen Zusammenhanges, so dass hier die Vorstellung noch vielfacher Läuterung bedarf.

c) Die Ordnung der ätherischen Bewegung.

Wie die Astronomie zeigt, dass mit unsrem Sonnensystem das Weltall nicht erschöpft ist, so weist die Physik nach, dass ausser der aus Materie gebildeten Welt der Gase, festen und flüssigen Körper noch anderer Baustoff im Weltall vorhanden ist, welcher höhere Eigenschaften besitzt als die Materie. Die Art dieses Baustoffes ist durch den ätherischen Bewegungszustand der Masse bedingt.

Während im Reiche der Wärme das kleinste Körpertheilchen nur mehrere Hundert oder, wenn

es erhitzt ist, mehrere Tausend Meter Geschwindigkeit besitzt, weist die Geschwindigkeit der kleinsten Theilchen nächst feinerer Theilung, welche Theilung der Masse zur ätherischen Ordnung führt, Werthe von 500 bis 600 Millionen Meter in der Secunde auf.

Betrachtet man ein Molekül für sich und behandelt man die Bewegungen desselben wie äussere Bewegungen nach den für diese gefundenen Gesetzen, dann ergeben sich die Gesetze der Wärmebewegung ganz folgerichtig von selbst. Es wird daher mit der Zeit gelingen, aus den Ergebnissen der Experimentalforschung unter Benutzung der Theorie die stofflichen Eigenschaften der Materie in ihren kleinsten Theilchen nach und nach genauer abzuleiten, und dies auch dort, wo sich die Vorgänge der instrumentellen Beobachtung gänzlich entziehen.

Die Gesetze der Wärmebewegung lassen sich hinfort wieder auf die ätherische Bewegungsordnung anwenden. Die Grundbewegung, welche dort als Wärme auftritt, ist auch hier wieder eine chaotisch wirr sich vollziehende Bewegung der kleinsten Theilchen; dieselbe sei Commotion genannt. Die Commotion ist die Ursache des Expansionsvermögen des Aethers, die Ursache der Elasticität desselben; sie bewirkt die eilige Fortpflanzung der ätherischen Kräfte Licht, Wärmestrahl und Elektricität. Die Physik, welche bisher noch nicht angefangen hat, die Gesetze des Arbeitsvermögens der Luftwellen unter Benutzung der mechanischen Wärmetheorie zu erforschen, ist heute noch sehr weit davon entfernt, eine mechanische Aethertheorie aufzustellen. Aber die Zeit wird kommen, wo man ernstlich daran arbeiten wird, das Studium der mechanischen Wirkungen der Wellen zu vertiefen, und dann wird es auch gelingen, die ätherischen Vorgänge noch genauer zu ergründen.

Die Commotion oder Bewegung der kleinsten Aethertheilchen dringt, wie die Wärmebewegung der Gasmoleküle in feste und flüssige Körper übertritt, auch in das Atom ein. Nicht der Aether ist es, welcher in das Atom hinein gelangt, sondern nur die Bewegungsart desselben, und diese ist es ja gerade, welche den ätherischen Kräften als Träger dient.

Mit jener dritten der ätherischen Bewegungsordnungen, welche das Weltall beherrschen, das Atom durchzittern und sich in den Himmelskörpern eben so wohl wie im freien, sogenannten leeren, Weltenraum finden, ist nun die Kette der Naturkräfte und Bewegungsordnungen keineswegs erschöpft. Schon die Massenanziehungen und die chemischen Anziehungskräfte lassen sich damit noch nicht erklären, und es liegt auch absolut kein Grund dafür vor, dass mit dieser Dreizahl der Bewegungsordnungen das Weltall erschöpft sein sollte. Die Theorie beweist vielmehr, dass auch die kleinsten Theilchen des Aethers, indem sie einander treffen, im Innern erzittern müssen, so dass sich dann in ihnen wieder eine höhere Bewegungsordnung zu erkennen giebt. So verliert sich unser Blick, wie der des Astronomen, in das Unendliche, dort die Unendlichkeit des Raumes, hier diejenige der Kraftarten und Bewegungsvorgänge findend.

5. Verwandlungen der Kraft.

Die schwingende Saite überträgt ihre Bewegungen auf die Luft, diese in Wellenbewegung versetzend. Die Welle ist zwar etwas ganz Anderes als die Schwingung der Saite, aber sie wiederholt die Bewegungen derselben nach demselben Tact, in derselben Periode und erzeugt dort, wo sie eine Saite gleicher Schwingungsfähigkeit trifft, die nämliche Schwingung wie am Ausgangsort. So übertragen sich auch die Wärme und die elektrische Erregung, wie das Leuchten eines Körpers durch den Aether in die Ferne, dort erwärmend, erleuchtend und elektrisirend wirkend.

Der Sprachgebrauch hat diese Begriffe noch nicht ganz scharf gefasst und getrennt, und dies zumal nicht bei den elektrischen Vorgängen. Man sagt, die Glocke schwingt, sie tönt. Die Luft überträgt durch Schallwellen den Ton und lässt eine andere entsprechend abgestimmte Saite mit erklingen. Bei Bezeichnung der elektrischen Vorgänge macht man heute noch nicht so feine Unterscheidungen. Man nennt kurzweg alles Elektricität, einerlei, ob man es mit der schwingenden Bewegung der Masse des elektrisch erregten Körpers zu thun hat, oder mit der Welle im Aether, die von jener Form der Elektricität so verschieden ist, wie die Schallwelle in der Luft von der Schwingung der Glocke.

Der Uebergang einer Bewegungs- oder Kraftart aus dem Körper eines gewissen Aggregatzustandes in einen Körper von einem andern Aggregatzustand bedingt schon eine Umwandlung der Kraft, denn die Luftwelle ist doch etwas Anderes als die Schwingung der Glocke. Noch vollständiger ist aber die Umwandlung, wenn die Uebertragung der Kraft oder Bewegung nicht nur auf Körper eines anderen Aggregatzustandes, sondern auf Stoffe einer anderen Bewegungsordnung erfolgt. Bei dem Zusammenstoss zweier Atome werden diese z. B. für einen Augenblick in Ruhe verharren, ihre Schwerpunkts- oder Wärmebewegung ist in diesem Augenblick vernichtet; es ist die zuvor vorhandene Wärme in eine feinere innere Erzitterung der Atome verwandelt, welche nach den Gesetzen der Wellenbewegung aus den Atomen abgeleitet werden kann, vorausgesetzt, dass ein Ableiter zu Gebote steht. Die Bewegung würde alsdann diesen Leiter in jener feinen Form durchzittern, welche in dem Augenblick des Zusammenstosses der Atome erzielt

wurde. Wir wissen, dass dieser Wellenstrom, der da abgeleitet wird, ein elektrischer Strom sein muss, denn die kalte chemische Vereinigung liefert galvanischen Strom. Diese Ableitung kann nur im Augenblick innigster Berührung der Atome erfolgen, andernfalls prallen dieselben wieder von einander ab, indem die innere Atomerzitterung, welche ihnen die Elasticität des Rückpralls verleiht, während des Rückpralls verzehrt wird und wieder in Atombewegung, Wärme oder chemische Energie verwandelt ist.

6. Ort der Kraft.

Es besteht ein Gegensatz zwischen dem Verhalten der Wärme und der Elektricität in Bezug auf den Ort der Ausbreitung dieser Kräfte. Die Wärme vertheilt sich über die ganze Masse, die statische Elektricität hingegen hat ihren Sitz nur an der Oberfläche der Leiter, während allerdings der elektrische Strom den ganzen Querschnitt des Stromleiters durchsetzt. Dieser Gegensatz in dem Verhalten der Kräfte regt dazu an, über den örtlichen Sitz der Kräfte nachzuforschen.

Der Ort der Kraft fällt zusammen mit dem Ort, wo die Masse sich in Bewegung befindet, denn jede Kraft ist ja nur eine besondere Bewegungsform oder ein dieser Kraftart eigener Bewegungsvorgang.

Es ereignet sich nun unter Umständen, dass die Bewegung an einem Orte nur äusserst kurze Zeit verharrt, weil hier die Beförderung derselben von Ort zu Ort äusserst schnell erfolgt, während dieselbe an anderen Punkten ihrer Bahn länger an dieselbe Masse gefesselt verbleibt. Als Beispiel diene eine Reihe oder ein Haufen elastischer Kugeln, welche so an convergirenden Fäden aufgehängt sind, dass sie sich gegen einander lehnen. Führt man nun gegen eine dieser Kugeln einen kurzen Schlag aus, dann durchzuckt dieser Schlag die ganze Reihe und nur am Ende derselben schwingt eine der Kugeln in den Raum hinaus; sie schwingt, durch den Faden gehalten, wieder zurück, stösst gegen den fast ganz in Ruhe verharrenden Rest der Kugeln und verliert ihre Bewegung. So schwingen bei einer Reihe von elastischen Kugeln nur die Endglieder der Kette hin und her, der Rest bleibt fast ganz in Ruhe. Hat man es mit einem Haufen von Kugeln zu thun, dann schwingen die Kugeln der Oberfläche, während der Kern fast ganz in Ruhe verharrt. Die Bewegung ist dann allemal vielleicht $^1/_{1000}$ Secunde an diejenigen Kugeln gebunden, welche den inneren Theil, den Rest, bilden und, dicht an einander gepresst, die Bewegung schnell von Punkt zu Punkt übertragen; während des $^{999}/_{1000}$ Theiles der Secunde ist die Bewegung aber an die weit ausschwingenden Theilchen der Oberfläche gebunden. Der Theoretiker sagt dann: Die Kraft oder Bewegung verweilt vorwiegend lange an der Oberfläche. Der Praktiker, welcher den kleinen Fehlbetrag von $^1/_{1000}$ des Ganzen nicht weiter beachtet, sagt: Die Kraft hält sich nur an der Oberfläche auf.

Oberflächenkräfte sind also solche, für welche die Amplitude der Bewegung, bezw. Schwingung im Innern der Körper sehr klein, hingegen an der Oberfläche gross ist, so dass die Kraft der Zeit nach hier am längsten ihren Sitz hat und hier überhaupt die Arbeitsleistungen der Hauptsache nach sich vollziehen.

7. Die Begriffe Kraft und Energie.

Im gewöhnlichen Sprachgebrauch trennt man die Begriffe Kraft und Energie nicht genau; es ist dies darum im Vorstehenden auch nicht geschehen. Die Dynamik unterscheidet zwischen Kraft und Energie; sie misst die Kraft nach dem Druck, z. B. nach Kilogrammen, die Energie nach Meterkilogrammen. Eine in Bewegung begriffene Masse vermag ein Hinderniss zu überwinden und einen Widerstand eine gewisse Zeit hindurch zu bekämpfen, bis die Wucht der bewegten Masse erlahmt, d. h. die Bewegungsgrösse Masse mal Geschwindigkeit verzehrt ist. Vermöge der Energie, dem Producte aus der Masse mal dem halben Quadrat der Geschwindigkeit, vermag hingegen dieselbe Masse einen gewissen Widerstand eine gewisse Strecke weit vor sich her zu schieben, bis die Energie der Masse verzehrt ist.

Im Grunde genommen ist die Wärme keine Kraft, sondern eine Energieform. Die Wärme erzeugt oder besitzt wohl Kraft, aber sie selbst ist, vom Standpunkte der Mechanik oder Dynamik aus betrachtet, keine Kraft; dasselbe gilt von den elastischen Schwingungen, welche unter Anderem auch den Schall erzeugen, oder denjenigen höherer Ordnung, welche Elektricität genannt werden. Diese Naturvorgänge bedingen Kräfte, und daher nennt man dieselben kurzweg auch Naturkräfte. In diesem Sinne sei auch hier unter Naturkraft derjenige Bewegungszustand verstanden, welcher einer gewissen Energiefülle entspricht. Die Wärme nimmt mithin einen doppelten Werth an, wenn die Energie der Wärmebewegung auf den doppelten Betrag steigt. Aehnliches gilt für die Commotion oder Grundbewegung der ätherischen Bewegungsordnung und damit auch für die Wellen dieser Ordnung, z. B. für die Elektricität.

8. Die Ausbreitung der Naturkraft oder Energie.

Die Ausbreitung einer gewissen Energieform, einer Naturkraft, hat mit gewissen Schwierigkeiten zu kämpfen. Die Wärme pflanzt sich in einem Körper nur langsam fort. Wie lange dauert es z. B., bis ein gemauerter Ofen

durch und durch sich erwärmt hat. Auch die Luft ist ein sehr schlechter Wärmeleiter. Erhitzt man eine Luftmasse, dann dehnt dieselbe sich zunächst aus, wofern sie in einem offenen Raume sich befindet, hernach aber besteht wieder ein Gleichgewicht zwischen der schwächeren Wärmebewegung der aussen kälteren und darum dichteren Masse und der stärkeren Wärmebewegung der erhitzten und darum verdünnten Luft. Es finden da keine oder nur sehr unbedeutende Arbeitsvorgänge nachträglich an der Grenze beider Luftmassen statt, und darum ist hinfort der Energieaustausch nur ein kleiner.

Die Ausbreitung der Energie vollzieht sich erfolgreich im leeren Raum durch bewegte Körper, z. B. durch ein Geschoss oder durch Strömungen der Masse. Im Innern einer Masse sind derartige relative Bewegungen mit grossen Verlusten verbunden und darum ungeeignet für die Uebertragung der Energie. Hier tritt die fortschreitende Welle an die Stelle der emittirten Masse. Die Energie der Bewegung wird auf immer andere Massen übertragen, so dass nicht die Masse in die Ferne dringt, sondern nur die Welle und die ihr zu Grunde liegende Schwingungsbewegung.

Aber auch die Welle hat mit Schwierigkeiten zu kämpfen, und dies zwar vor allen Dingen die Wellen longitudinaler Schwingung, wofern sie sich divergirend auf grössere Räume auszubreiten versuchen. Wellen dieser Art, welche auf immer grössere Cylinder oder Kugelschalen übergehen, bedingen am Ausgangsort die Entstehung eines statischen Unterdruckes, wie solches im Abschnitt „Wellen mit Radialschwingung“ behandelt wurde. Es kämpfen hernach die Wellen gegen einen äusseren Ueberdruck an; sie verwandeln sich zuletzt in stehende Wellen und tragen dann keine Energie mehr in die Ferne. Es sättigt sich ein Raum gleichsam mit derartigen auf Radialschwingung beruhenden Wellen. Erregt man ein Centrum durch Zuführung elektrischer Wellen, dann strahlen von der Oberfläche des Conductors zunächst elektrische Wellen in die Ferne, welche aber sehr schnell den Raum mit Wellen bis zu weiten Entfernungen erfüllen. Die am äusseren Umkreis vorhandenen Wellen besitzen nun aber im Ganzen nur äusserst wenig Energie, weil dieselben alsbald gegen einen Ueberdruck ankämpfen mussten und darum erlahmten. Das Ausströmen der Energie hört auf, der Raum ist mit radialer Energie dieser Schwingungsamplitude oder Spannung gesättigt. Ebenso entsendet ein elektrischer Strom nur für einen Moment, während er beginnt oder wächst, elektrische Wellen in die Ferne, hernach huschen die Wellen im Umkreis des Stromleiters nur noch an diesem entlang, ohne eine auswärts gerichtete Bewegung zu besitzen. Hört der Strom auf, dann entledigt sich der Raum im Umkreis des Stromleiters wieder jener zuvor in sich aufgenommenen Wellenbewegung, dieselbe kehrt zum Leiter zurück.

Wir begreifen nun auch, warum der Blitz lineare Bahnen verfolgt. Eine Energieausbreitung im Raume, über grosse Massen sich vertheilend, ist mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Wie ein Ball an einer Wand reflectirt, so zerschellt auch die Energie der leichten Welle an den grossen trägen Massen des unendlichen Raumes, wenn die Schwingung gegen dieselben gerichtet ist, also radiale Schwingung vorliegt. Es drängt sich uns also die Erkenntniss auf, dass eine Naturkraft, welche nur während einer Zunahme der Energie am Centrum in den Raum hinausstrahlt, hernach aber sich ohne weitere Schwächung am Centrum erhält, auf radialer, in Richtung der Strahlen verlaufender Schwingung beruht. Die Elektricität hat diese Eigenschaft; sie dürfte also, so weit sie ausserhalb eines Conductors sich findet, auf derartiger Radialschwingung beruhen, welche radial gegen den Conductor gerichtet ist.

Ganz anders verhalten sich die Energieformen, welche auf transversaler Schwingung beruhen; dieselben üben bei ihrer Ausbreitung keine forttreibende Wirkung auf die Masse des Raumes aus, in welchem sie sich ausbreiten. An einem Seile ausgeführt, bedingt die Transversalschwingung eine Verkürzung des Seiles; sie übt in diesem Falle eine ziehende Wirkung aus. So kommt es, dass die Kräfte Licht und Wärmestrahl, welche auf Transversalschwingung*) beruhen, sich in der Masse des

*) Die Fortpflanzung der Bewegung erfolgt bei den transversal schwingenden Wellen nicht etwa durch jene Querschwingung direct. Diese erzeugt vielmehr nur starke Längsspannungen, z. B. in einer schwiugenden Saite. Die kleineu Längsverschiebungen, welche, mit jenen grossen Spanuungen multiplicirt, erhebliche Arbeitsleistungen darstellen, sind es, welche die lebendige Kraft weiter zu leiten helfen. Es entstehen Schrägkräfte, wie in den Diagonalen eines Brückenträgers. Die Querschwingung allein thut es nicht; sie hat aber die Eigenschaft, den unendlichen Raum nicht mit ihrer Energieform sättigen zu können. In Folge dessen, da nun der unendlich ferne Raum immer bereit ist, neue Querschwingung aufzunehmen und weiter zu leiten, ohne dieselbe zurück zu werfeu, so fliesst diese in dem Maasse, wie sie erzeugt wird, in die Unendlichkeit ab. Das Licht pflanzt sich also nicht eigentlich durch Transversalschwingung fort, es beruht vielmehr auf Transversalschwingung. Die Fortleitung erfolgt durch schräge gerichtete Spannungen und schräge zum Strahl gerichtete Zuckungen der Masse des schwingenden Stoffes. Vergl. meine Abhandlungen: 1. „Ein Beitrag zur Systematik der Kräfte“ — *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses*, Berlin, Maiheft 1896 und Fortsetzung; 2. „Ebbe- und Fluthwelle der Meere“ — *Zeitschrift des Architekten- u. Ing.-Vereins zu Hannover*, 1896; 3. „Ebbe- und Fluthwellen an der oberen Grenzfläche der Atmosphäre — Zodiakallicht“ — *Globus* 1896.

Weltenäthers fort und fort ausbreiten können, ohne den Stoff des Raumes in einen dynamischen Spannungszustand zu versetzen, welcher etwa, wie dieses bei der Elektricität geschieht, die weitere Emission bezüglicher Energie behindern könnte.

So schafft die Radialschwingung den Spannungszustand und dadurch nach Faraday und Maxwell die Fernwirkungen Anziehung und Abstossung. Die Transversalschwingung hingegen besorgt die Ueberleitung von Energie auf beliebig entfernte Objecte. (Fortsetzung folgt.)

Schneefiguren für Sommer- und Wintergärten.

Mit zwei Abbildungen.

Die Vorliebe, welche die meisten Menschen von ihrer Jugend an für bildnerische Versuche in Schnee gewonnen haben und welche Lorenzo von Medici so weit trieb, Donatello und Michel Angelo zu veranlassen, ihr Genie an so vergänglichem Material zu verschwenden, hat Herrn Ingenieur Pierre Roche veranlasst, nachgemachte Schneefiguren für Fest- und Ball-Ueberraschungen zu entwerfen. Den einfachen Anlass zur Erfindung dieser von der Jahreszeit unabhängigen Schneefiguren gab die Beobachtung der reinweissen und lockeren Rauhreif-Ueberzüge, welche die Röhren der Eismaschinen bedecken, in denen flüssige schweflige Säure oder Ammoniak circulirt. Es genügt, in irgend einem Hohlgebilde aus gut leitendem dünnen Metall (Kupfer oder Zink) von Zeit zu Zeit einen Strahl flüssiger Kohlensäure verdampfen zu lassen, um sie in der feuchten Luft eines Festsaales sich alsbald mit dickem Reif bedecken zu lassen. Um z. B. das Berliner Wappenthier in einen Eisbären zu verwandeln, giebt Herr Roche der Vorrichtung folgende Anordnung:

In dem Sockel *A* (Abb. 215) der Figur befindet sich ein Behälter *C* mit flüssiger Kohlensäure. Mittelst des Schlüssels *R* lässt sich der Hahn, welcher die Kohlensäureflasche schliesst, öffnen, und die flüssige Kohlensäure spritzt, durch ihre schnelle Verdampfung eine beträchtliche Kälte erzeugend, in das Innere des Bildwerks. Nach Verlauf weniger Minuten hat sich die Oberfläche desselben mit einer dicken Reifschicht bedeckt, deren Schmelzung durch Unterhaltung eines weiteren, aber nur sehr dünnen Strahles von flüssiger Kohlensäure verhindert wird. Natürlich muss die gasförmig gewordene Kohlensäure eine Ableitung durch ein Rohr ins Freie erhalten, wenn es sich um die Aufstellung solcher Schneebilder in geschlossenen Räumen handelt. Da flüssige Kohlensäure in Stahlflaschen jetzt zu mässigen Preisen zu erhalten ist, so ist der überraschende Effect einer Schneefigur im warmen Salon oder im Wintergarten ohne erhebliche Kosten erreichbar und hat die angenehme Eigenschaft, im überfüllten Saal Kühlung zu verbreiten, was natürlich im heissen Sommer noch überraschender und schätzenswerther sein wird, da Jedermann sich mit der Hand von der Echtheit des Schnees überzeugen kann.

Diese Idee erinnert uns daran, dass in Paris früh die Mode aufkam, die Festsäle mit Winterdecorationen zu versehen. Le Grand d'Aussy erzählt im dritten Bande (S. 256 bis 258) seines lehrreichen Werkes *Histoire de la vie privée des Français* (Paris 1782), dass gegen 1775 ein schweizer Soldat, Namens Soleure, die Mode nach Paris brachte, Festsäle in Rauhreif-Landschaften umzugestalten. Er bedeckte die mit künstlichen Bäumen, Hütten u. s. w. ausgestatteten Landschaften mit grob gepulvertem Glas und brachte diese *Paysages givrées*, wie man sie nannte, so in Mode, dass die älteren Decorateure, unter dem Vorwande, gepulvertes Glas sei ein tödtliches Gift, wenn es in die Speisen fliege, ein polizeiliches Verbot dieser Neuerung durchsetzten. Darauf trat ein Pariser Künstler mit

Abb. 215.

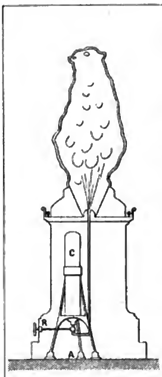
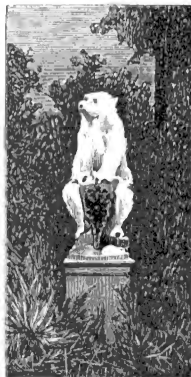


Abb. 216.



Inneres und Aeusseres der künstlichen Schneefiguren.

Rauhreif-Decorationen auf, die keine derartige Gefahr boten und obendrein den Vortheil hatten, vor den Augen der Gäste zu verschwinden und dem Frühling Platz zu machen. Wie Soleure bedeckte er seine Landschaften und Tafelaufsätze mit einem weissen glitzernden Pulver, welches aber den Vorzug hatte, in der feuchten Wärme des Saales bald fortzuschmelzen, so dass die grünen Bäume und blumigen Wiesen darunter hervorkamen. Der Urheber dieser Erfindung, ein gewisser Cazade, nahm indessen, wie Le Grand d'Aussy auf Erkundigung bei seinen Kindern erfuhr, sein Geheimniss des künstlichen Rauhreifs, welcher aus einem hygroskopischen Salze bestanden zu haben scheint, mit ins Grab; er würde sich aber wahrscheinlich auf dem hier angedeuteten Wege in grösserer Vollendung wiederholen lassen, wenn man aus Metall hohlgetriebene Sträusse, Bäume und ähnliche Objecte mit Strahlen flüssiger Kohlensäure oder Luft abkühlte. Vielleicht bieten diese Zeilen einem geschickten Künstler Anlass zu Versuchen in dieser Richtung. ERNST KRAUSE. [5158]

Telegraphie ohne Draht.

In der mannigfachsten Weise haben die Elektriker sich ihrem Ideal, telegraphische Depeschen in weite Entfernungen zu senden, ohne des Leitungsdrahtes zu bedürfen, zu nähern gesucht. Man hat sich bemüht, die höheren Luftschichten, Wasserströme und andere Wege zu erproben, und schon vor einigen Jahren gelang es dem Chef des englischen Telegraphenwesens, Preece, Depeschen im Meerwasser 8 km weit zu befördern. In Berlin sahen wir Herrn Erich Rathenau einen etwas anderen Weg betreten, um durch Inductionsströme auf dem Wannsee vorübergehenden Fahrzeugen vom Ufer aus telegraphische Depeschen zu übermitteln. Nunmehr hat ein junger italienischer Ingenieur, Herr Guglielmo Marconi (1874 in Bologna geboren), mit bemerkenswerthem Erfolge die Hertzsche Entdeckung der strahlenden Elektricität benutzt, um durch die in bestimmter Richtung ausgesandten elektrischen Wellen auf bedeutende Fernen Zeichen zu geben. Diese Wellen durchschreiten leicht die sich ihnen auf ihrem Wege entgegenstellenden nichtleitenden Körper, während leitende Massen sie aufhalten. Herr Marconi begab sich vor einigen Monaten nach London und hat dort Herrn Preece so für die Aussichten seines Verfahrens einzunehmen gewusst, dass dieser vor einigen Wochen in Toynbee-Hall einen öffentlichen Vortrag über diese Erfindung hielt mit Experimenten, durch welche die neue Fernmeldeweise veranschaulicht wurde. Man sah dort zwei unscheinbare Behälter, den Stromerreger (Excitator) und den Empfänger (Resonator), an den beiden Enden des grossen Saales aufgestellt und vernahm alsbald das Glockenzeichen in dem letzteren, wenn in dem ersteren der Strom erregt wurde, ohne dass irgend eine Verbindung zwischen den beiden Apparaten bestand.

Dem Vernehmen nach benutzt Marconi elektrische Wellen von der ungeheuren Geschwindigkeit von 250 Millionen Schwingungen in der Secunde, und es wäre ihm bereits gelungen, damit auf die beträchtliche Entfernung von 3500 m sichere Zeichen zu geben. Dieselben könnten auch so verstärkt werden, dass sie Mauern und Berge, die sich ihnen auf ihrem Wege entgegenstellen, leicht durchdringen, so dass z. B. in eine Festung hinein und aus derselben heraus telegraphirt werden kann, ohne dass der sie umzingelnde Feind etwas davon merkt oder es mit Erfolg hindern könnte. Allerdings werden die Strahlen beim Durchdringen solcher compacten Massen geschwächt, aber durch Anwendung eines telegraphischen Relais-Systems lässt sich dieser Uebelstand ausgleichen und auch mit den geschwächt ankommenden Strahlen der beabsichtigte Zweck erreichen. Schon mit dem jetzt erzielten Ergebniss können sich demnach Posten und Truppentheile auf eine halbe geographische Meile verständigen, selbst wenn ein Höhenzug zwischen ihnen liegt, der sie hindert, sich gegenseitig zu sehen, und auf dem Wasser können sich zwei Schiffe oder Stationen im dichtesten Nebel auf beträchtliche Weiten mit einander in Verbindung setzen. Für den gewöhnlichen Nachrichtendienst würde man natürlich Bergstationen vorziehen und damit die besonders in Gebirgsländern kostspieligen Leitungen vermeiden. Der Vortheil würde dann namentlich auch darin liegen, dass man von einer solchen elektrischen Warte aus nach allen Richtungen der Windrose mit einander sprechen könnte.

So rückt denn die alte Phantasie, durch Elektromagnetismus frei und ohne Draht seine Gedanken in die Ferne senden zu können, der Verwirklichung wieder ein Stückchen näher. Man mag da wohl zurückdenken an jenen naiven Vorschlag, der in Daniel Schwenters *Mathematischen Erquickungsstunden* (Nürnberg, 1636) und anderen noch älteren Schriften ventilirt wurde: „Wenn Claudius zu Pariss und Johannes in Rom wäre, auch einer dem andern etwas zu verstehen geben wollte, müsste jeder einen Magnetzeiger oder ein Zünglein haben, mit dem Magnete so kräftig bestrichen, dass es ein anderes von Pariss zu Rom beweglich machen könnte. Nun möchte es sein, dass Claudius und Johannes jeder einen Compass hätte, nach der Zahl der Buchstaben in dem Alphabet getheilt, und wollten einander etwas zu verstehen geben, allezeit um sechs Uhr Abends . . . . ." Der alte Schwenter kratzte sich dabei hinter den Ohren und setzte hinzu: „Die Invention ist schön, aber ich achte

nicht, dass ein Magnet solcher Tugenden auf der Welt gefunden werde."

Nun, es braucht nicht gerade ein Magnet zu sein, die Hauptsache ist, dass sich eine verwandte Kraft geradlinig in weite Fernen schicken lässt, ohne dass man dazu einen leitenden Draht braucht und ohne dass leichtere Weghindernisse in Betracht kämen. Preece erklärte, dass er die grössten Hoffnungen auf diese Ausnutzung der strahlenden Elektricität setze und dass die englische Postverwaltung keine Kosten scheuen werde, die Methode im Grossen zu erproben. Man gedenkt einen ersten Versuch bei Penarth, einem Seestädtchen unweit Cardiff, zu machen, um von dort zunächst nach einer der kleinen Inseln im Bristol-Kanal und dann womöglich über die ganze Breite des Kanals hinweg zu telegraphiren. Da ausdrücklich hervorgehoben wird, dass das Verfahren keinerlei neue physikalische Entdeckung einschliesse, vielmehr ausschliesslich auf den von Hertz gefundenen Gesetzen beruhe, so lässt sich erwarten, dass ähnliche Versuche auch bald an anderen Orten angestellt werden dürften, zumal da die Erfindung so bedeutende militärische Vortheile verspricht und es erlaubt, mitten durch fremde Truppenkörper hindurch zu telegraphiren, ohne dass diese, wenn man eine Zifferschrift anwendet, den Inhalt abfangen oder enträthseln können. [5157]

Japans Eisenindustrie mit besonderer Berücksichtigung der Schwertfabrikation.

Von E. Hecker und O. Vogel.

(Fortsetzung von Seite 309.)

Gestalt und Grösse der Schwerter sind verschieden und gaben ebenfalls Anlass zu mannigfachen Benennungen und Eintheilungen.

Das *Tsurugi* ist die älteste Schwertform Japans und seit vielen Jahrhunderten ausser Gebrauch. Es ist gerade, zweischneidig, 70 cm bis 1 m lang, 6,5 bis 7,5 cm breit und in der Mitte 15 mm dick, mit kurzer Spitze und mehr Hieb- als Stosswaffe.

Die Schwerter mit nur einer Schneide, im Allgemeinen *Katana* genannt, sind hauptsächlich ebenfalls Hiebwaffen und durch Krümmung wirksamer gemacht. Den Vortheil, den Körper durch ein vorgehaltenes, als Stosswaffe geführtes, gerades, mit Spitze versehenes Schwert (Stossdegen) zu schützen, der in Europa von Alters her gewürdigt wurde, scheint man in Japan, wie in Asien überhaupt, wo die Vertheidigung mehr auf einer schweren Rüstung beruhte, niemals gekannt zu haben.

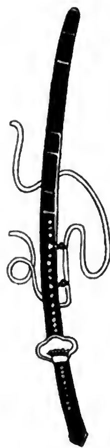
Die Schwerter mit einer Schneide sind, nach der Grösse geordnet und mit dem längsten beginnend, folgende: *Tachi*, stark gekrümmt und an

Abb. 217.



Tsurugi.

Abb. 219.



Tachi.

Abb. 218.



Katana.

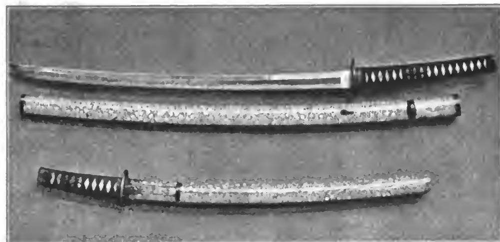
Abb. 220.



Shoki (ein in Japan häufig dargestellter Chinese), mit dem Tsurugi bewaffnet. (Nach Hokusai).

zwei Schnüren oder Riemen hängend, früher von Generalen als Rangabzeichen getragen, jetzt aber einigermaassen selten; das eigentliche *Katana*, 72 bis 84 cm lang; *Wakizashi*, 46 bis 51 cm lang, mit Stichblatt versehen; *Tantô* (Kurzschwert), 28 bis 36 cm lang; *Yoroi-tôshi* oder „Panzerdurchbohrer", an 18 cm lang, zweischneidig von der Spitze bis etwa zur halben Länge; *Kuwai-ken* (Busenschwert), etwa 15 bis 18 cm lang, von Frauen getragen*); *Kogatana* (kleines Katana) oder Papierschneider, ein kleines Messer, welches in die Aussenseite der Scheide vieler Kurzschwerter eingesetzt ist.

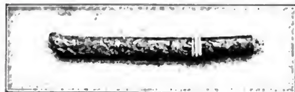
Abb. 221.



Japanische Schwerter.**)

Verschiedene andere Formen führen weniger gebräuchliche Namen, während andere Namen mehr die besondere Art, das Schwert zu tragen, als seine Form bezeichnen. Auch werden die Schwerter nach der Form ihres Hauptquerschnittes, ihres Rückens, nach den in die Klinge eingeschnittenen Blutrinnen und nach der allgemeinen Krümmung des Blattes eingetheilt.

Abb. 222.



Kurzes japanisches Schwert mit reich geschnitzter Scheide aus Bambus mit Elfenbeinverzierungen.**)

War das *Katana* die über das Leben ihres Herrn wachende Kampfwaffe, so war das *Wakizashi* der Hüter seiner Ehre, der, ein bedeutsames *memento mori*, in der Nische eines besonderen Zimmers auf einem Schwertgestell aufbewahrt wurde. Es war das Werkzeug zum *Harawo-kiri* oder *Seppuku*, dem feierlichen Selbstmord, wenn sein Herr besiegt oder beleidigt war, wenn er sich nicht Gerechtigkeit verschaffen konnte oder, vom Gesetz verurtheilt, das Vorrecht seines Standes besass, sich der Entehrung durch Henkershand entziehen zu dürfen. Er versammelte seine Verwandten und Freunde um sich und legte in Gegenwart eines vom Fürsten bestimmten Officiers das weisse, von der Brust bis zu den Lenden offene Gewand an, hielt nach Anhörung des Urtheils eine Ansprache und empfahl sich den höheren Mächten. In dem Augenblicke, wo er sich nach dem ihm auf einem weissen Tischchen überreichten Schwert vornüber beugte oder sich die Klinge in den Leib stiess, schlug ein hinter ihm stehender Freund oder treuer Diener ihm den Kopf ab.

Die Vorbereitung, diesem letzten Freundesdienst kalten Blutes zu genügen, oder, ohne Furcht zu verrathen, mit Würde die Todeswaffe gegen sich selbst zu richten, gehörte zur Erziehung des japanischen Schwertadels; die Kunde davon mahnt an antike Grösse.

Der Brauch des gesetzlichen Selbstmordes wurde erst seit Taiko Sama anerkannt. Er bewahrte den Japaner vor Schande und vor dem Verluste seiner Rechte; indem er würdevoll die Verantwortlichkeit für seine Handlung übernimmt, tilgt er so zu sagen die Strafbarkeit derselben und hinterlässt seiner Familie das seine Schuld ausgleichende Andenken an seinen Muth und seine Achtbarkeit.

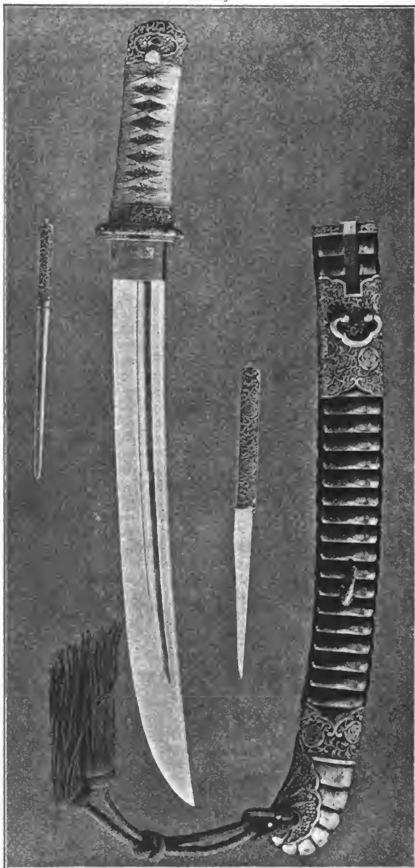
Auf immerdar berühmt in der Geschichte der Künste des Feuers sind die Namen jener Schmiede, welche das Cementiren und Härten des Eisens erfunden und vervollkommnet haben: es sind Masanobu und Sane-Nori im zehnten Jahrhundert. Ihr Stahl hat eine unvergleichliche Feinheit des Tones und grosse Widerstandsfähigkeit.

*) Frauen trugen im Allgemeinen keine Waffe, doch steckten sie auf Reisen oder bei Feuersbrünsten kleine Schwerter in den Gürtel.

**) Aus der Sammlung des Herausgebers des *Prometheus*.

Das japanische Härteverfahren ist eigenartig und besonders sinnreich und zweckmässig. Es ist hier zu erinnern, dass ein zur Rothgluth erhitzter und dann plötzlich gekühlter Stahl in grösserem oder geringerem Maasse hart, spröde und unelastisch wird, nicht bloss in Folge seiner Zusammensetzung, sondern auch je nach dem Grade der Erhitzung der Plötzlichkeit und dem Grade der Abkühlung. Wird dieser gehärtete Stahl aufs Neue erhitzt und langsam abkühlen gelassen, so wird er wieder weich und hämmerbar in einem Grade, der der stattgehabten Erwärmung entspricht. Man bezeichnet dies als Ausglühen oder Anlassen. Unter Härten von Stahlwerkzeugen versteht man im Allgemeinen einen Härteprocess mit nachfolgendem Ausglühen, wodurch die Härte auf das rechte Maass zurückgeführt, d. h. auf den Grad gebracht wird, der für das Werkzeug der angemessenste ist, um eine möglichst geringe Abnutzung im Gebrauch bei möglichst geringer Sprödigkeit zu erzielen. Bei uns wird das Schwert gewöhnlich bis zur Dunkelrothgluth erhitzt, dann — die Spitze abwärts gerichtet — durch Eintauchen in ein Gefäss mit kaltem Wasser abgeschreckt und dann durchs Feuer gezogen, bis die polirte Oberfläche blau anläuft in Folge der sie überziehenden dünnen, schillernden Eisenoxydschicht, welche dicker wird und die Farbe je nach dem Hitzegrade verändert. Dann lässt man das Stück erkalten. Das Härten dehnt den Stahl aus, aber auf der Oberfläche schneller als im Innern, wodurch starke Spannungen verursacht werden, wie solche in entsprechender Weise durch das Ausglühen und die dadurch bedingten ungleichmässigen Zusammenziehungen ebenfalls entstehen. Hierdurch kann der Gegenstand rissig werden, sich verbiegen, krümmen oder aus der Form kommen, und es bedarf beson-

Abb. 223.



Typus der bei den Ceremonien am Hofe und im Feldzuge gebräuchlichen Daimio-Schwerter mit dem *Kodzuka* und dem zweigespaltenen *Kogai*. Die Klinge ist 8 mm dick, 3 cm breit und 38 cm lang. Die silberne Fassung zeigt an zwanzig verschiedenen Stellen das Wappen des Besitzers aus der Daimio-Familie Arima. Die Scheide besteht aus himbeerfarbenem, leicht mit Goldkörnchen besätem Lack. (Nach Burty.)

Abb. 224.



Klinge von dem berühmten Waffenschmied Umetada Miojin aus dem 16. Jahrh. uns. Zeitrechn. Sie zeichnet sich durch Einlegearbeit aus verschiedenfarb. Metalllegirungen aus, welche darstellt, wie Ritter das Landen von Schiffen mit feindl. Besatzung zu verhindern suchen.

derer Vorsichtsmaassregeln, um die richtige Form zu erhalten oder wieder herzustellen.

In Japan wird die richtige Härte durch eine einzige Procedur erzielt. Erfordert wird für das Schwert: eine harte Schneide, die sich aufs äusserste schärfen lässt, dann ein Blatt und ein Rücken, die bei Weitem weniger spröde, aber doch nicht weich, biegsam und unelastisch wie Eisen sind.

Das Blatt wird zuerst mit einer 3 mm dicken Lehmschicht überzogen, die die Hitze gut aushält und meistens aus einer, Rost-Lehm genannten, Erde besteht, die mit einer gleichen Menge feinst geschlämmten Flusssandes und einem Zehntel feinst gepulverter Holzkohle oder anderen Stoffen vermischt ist. Viele Schwertfeger machen ein Geheimniss aus der Zusammensetzung. Bevor der Lehmüberzug ganz hart ist, wird mittelst eines Bambusstäbchens ein schmaler Streifen längs der Schneide des Blattes sorgfältig wieder weggenommen, so dass die Schneide entblösst bleibt, das Uebrige wird am Feuer getrocknet.

Der Schmied hält das Blatt mittelst einer Kneifzange in der rechten Hand und bringt es wagerecht, die Schneide nach unten gerichtet, in ein starkes Feuer von Fichtenholzkohle von besonderer, Schmiedekohle genannter, Qualität, während sein Gehülfe oder er selbst mit der Linken die Hitze mittelst des Blasebalges regulirt. Das Blatt wird langsam vorwärts und rückwärts bewegt, um es durch seine ganze Länge hindurch gleichmässig zu erhitzen. Der Theil zunächst der Zange wird öfters vorsichtig aus dem Feuer gezogen, damit des Meisters geübtes Auge in der sorgfältig verschlossenen und verdunkelten Schmiede beurtheilen kann, ob der richtige Hitzegrad erreicht ist. Dies ist in wenigen Minuten der Fall und je eher, je besser, damit die bedeckende Lehmschicht nicht Zeit hat, durch und durch überhitzt zu werden.

Die Klinge wird aus dem Feuer genommen und sofort in kühles, laues Wasser getaucht, dessen Temperatur sowie die Dauer des Eintauchens der Schmied bestimmt. Jeder Schmied hat sein eigenes Verfahren. Das plötzliche Abschrecken härtet die Schneide und macht sie grosser Schärfe fähig, trotz ihrer Spröde; ihre Farbe wird weisser als der dunklere, bläuliche Anflug auf den übrigen Theilen des Blattes. Der Lehm schützt dieselben vor zu grosser Hitze im Feuer und jetzt vor zu jäher Abkühlung im Wasser, so dass auf diese Weise die gewünschte Qualität der Klinge: ausreichende Härte, Steifigkeit und Elasticität, verbunden mit Stärke, durch dieselbe Operation erzielt wird, welche der Schneide die noch grössere Härte ertheilt.

Der schmale Streifen, welcher an der Schneide zum Härten unbedeckt gelassen und gehärtete Seite (*Yakiba*) genannt wird, ist nicht immer von derselben Breite und Bildung, sondern weicht je nach dem Geschmack ab, und man unterscheidet dreissig und mehr Varietäten, die besonders benannt werden. Eine sehr breit gehärtete Schneide ist nicht wünschenswerth, weil dadurch ein zu grosser Theil des Blattes spröde sein würde. Deshalb wird eine schmale, gerade verlaufende Härtung oder eine einfache, unregelmässige gewöhnlich vorgezogen und ist am gebräuchlichsten. Unter den anderen Formen ist keine, die den Vorzug verdiente; dieselben lassen die Qualität des Schwertes nicht erkennen und hängen vom Geschmack des Verfertigers oder des Bestellers, auch etwas von der Mode ab. In langen Friedenszeiten pflegen die complicirteren Formen wohl vorgezogen zu werden. In gewissem Grade können sie dazu dienen, den Verfertiger zu kennzeichnen, denn wenn auch berühmte Meister verschiedene Formen anwandten, so wissen Kenner doch, welche Formen jeder Meister zumeist anwandte. Die Grenzlinie der Härtung an der Schwertspitze bietet Anlass zu acht oder mehr verschiedenen Formengebungen und Benennungen.

Die Ausdehnung, welche die Klinge durch die plötzliche Abschreckung erfährt, lässt ein gebogenes Schwert sich noch etwas mehr krümmen, bis zu einem Grade, der theilweise von der Art des Eintauchens in das Wasser abhängt. Ein gerades Schwert wird senkrecht ins Wasser getaucht, ein gebogenes horizontal, mit niederwärts gerichteter Schneide, entweder plötzlich oder langsam, gleichmässig oder mit der etwas niedriger gehaltenen Spitze zuerst, und herausgezogen, so wie die Angel eintaucht. Wenn das Blatt sich zu stark oder durch schlechtes Halten seitwärts

biegt, kann es aufs Neue erhitzt und gehämmert werden, indess keineswegs zum Vortheil der Qualität.

Das gehärtete Blatt wird sorgfältig gereinigt und auf einem groben Stein oberflächlich zugeschliffen. Nun erst sieht der Schmied, ob das Werk gelungen ist oder nicht. Ist es gut, so schneidet er zunächst die Rinnen, falls solche angebracht werden, mit einem geeigneten Werkzeug und giebt ihnen einen genau halbkreisförmigen Querschnitt. Die Rinnen machen das Schwert leichter und finden sich schon an einigen der ältesten Exemplare. Viele Schmiede schmücken ihre Schwerter mit Gravirarbeit, besonders mit Drachen, Göttern, Blumen, chinesischen, japanischen oder Sanscrit-Schriftzeichen oder mit dem Namen des Schwertes selbst, falls es einen solchen erhalten soll. Da aber derart Verzierungen häufig dazu dienen, Mängel der Klinge zu verdecken, so sind sie bei Kennern nicht überall beliebt.

Der Schmied bohrt ein Loch durch die Angel für den Bambus- oder Metallzapfen, welcher das Heft hält. Zuweilen schneidet er seinen Namen in die Angel, ein Gebrauch, der schon seit 1200 Jahren besteht, aber oft vernachlässigt wurde. Geringe Schwerter tragen nicht den Namen des Verfertigers; einige berühmte Schwertschmiede hingegen wollten ihren Namen nicht anbringen, weil, wie sie sagten, Jeder, der etwas von Schwertern versteht, die ihrigen an der Qualität erkennen würde. Mit dem Namen des Meisters wird oft das Datum und zuweilen der Titel und der Name des Eigenthümers und des Schwertes selbst, wenn es einen solchen beim Schmieden bereits hatte, auf der Angel angebracht; und wieder Verse, Kraftsprüche oder Wünsche. Zu erinnern ist, dass die Namen der Verfertiger zuweilen gefälscht werden.

Der berühmteste Schwertfeger war Masamune (um 1290 n. Chr.) und nächst ihm sein Schüler Muramasa (um 1340), dann Yoshimitsu (um 1275) und Munechika (um 990). Von Masamunes Schwertern wird häufig gesagt, sie seien so fein, dass sie ein in der Luft fallendes Haar zerschnitten oder die sehr hartschalige Adzukibohne im Fallen entzwei schnitten, oder, in einen Strom gehalten, einen abwärts schwimmenden Bogen Papier zertheilten. Die Schwerter des Muramasa sollen so fein gehärtet sein, dass sie hartes Eisen wie eine Melone schneiden.

Der erste menschliche Schwertfeger soll Amakunè von Uda in Yamato (um 60 v. Chr.) gewesen sein, indess wurden die ältesten bekannten Schwerter von einem anderen Schmied gleichen Namens und am gleichen Orte um 702 n. Chr. hergestellt. Der Kaiser Gotoba (1184) begünstigte die Schwertfegerkunst sehr und übte sie sogar selbst. Im Allgemeinen blühte sie in Zeiten, in denen viele Kriege geführt wurden, besonders im 13. und 14. Jahrhundert, dem Zeitalter der besten Schwerter. In den letzten 300 Jahren, meist Friedenszeiten, hat die Geschicklichkeit im Schwertschmieden abgenommen. Sogenannte alte Schwerter datiren vor jener Zeit, d. h. vor 1603.

Das endgültige Schleifen und Poliren der

Abb. 225.



Ein Schwertschleifer bei der Arbeit.

Schwerter ist ein Geschäft, das mit dem des Schmiedes nichts zu thun hat. Der Schleifer hält das Blatt wagerecht vor sich in beiden Händen. Es ist durch umgewundene Tücher geschützt und nur ein kleiner Theil dazwischen unbedeckt gelassen. Er reibt es vorwärts und

Abb. 226.



Sachverständige untersuchen Schwerter.
(Nach einer japanischen Encyklopädie aus dem 18. Jahrhundert unsrer Zeitrechnung.)

rückwärts auf einem kleinen, mit Wasser gut angefeuchteten Schleifstein nach und nach durch die ganze Länge des Blattes hindurch, die Angel ausgenommen; er schleift erst mit gröberen, dann mit feineren Steinen und verwendet vier, sechs oder acht Sorten für gewöhnliche, für sehr feine Schwerter aber bis zu fünfzehn Steine. Diese Arbeit muss viele Tage und selbst Wochen lang

mit grosser Geduld, Geschicklichkeit und Sorgfalt ausgeführt werden. Der Querschnitt der Klinge muss beiderseitig convex gelassen werden, weil sonst die Schneide zu leicht bricht.

Zuletzt wird das Blatt mittelst eines Polirsteines und eines Steinpulvers polirt, welches so fein wie Mehl ist, oder mit feinst gepulvertem Stahl, Hammerschlag und Oel, wie auch mit einem kleinen schmiedeeisernen Rundstab abgerieben, bis die Politur vollendet ist. Ein anderes Polirverfahren besteht in geduldigem, methodischem Abreiben mit Lappen, welche man in die Ablagerungen jener Kübel tauchte, in denen auf stufenweise weicheren Schleifsteinen die Klingen geschliffen wurden. Fürs Poliren wird die Winterzeit dem Sommer vorgezogen, weil man glaubt, dass frisch polirte Schwerter im Sommer zu leicht rosten.

Schwerter sollten sorgfältig eingeölt und hin und wieder abgerieben werden, wie es in Japan mindestens zweimal jährlich geschieht; sehr werthvolle Schwerter vielleicht einmal monatlich. Sonst schlägt sich in jenem Klima Feuchtigkeit darauf nieder und verursacht Rost. Vor Allem aber sollten sie stets durch eine Scheide geschützt sein, so dass sie auch in Museen nicht wohl entblösst aufbewahrt werden können. Jedes Schwert bedarf im Laufe der Jahre von Zeit zu Zeit eines leichten Nachschleifens, und die Auswahl eines guten Schleifers, deren einige eines grossen Rufes geniessen, ist sehr wichtig.

Durch die angestrengte Aufmerksamkeit, die sie beim Schleifen lange Zeit hindurch auf das Schwert verwenden müssen, erlangen die Schleifer eine fast unglaubliche Geschicklichkeit im Entdecken der Qualitätszeichen auf einer Klinge und in der Kenntniss der charakteristischen Merkmale für die Arbeiten der zahlreichen berühmten Meister. Die berühmtesten Kenner gehören der Schwertschleiferfamilie Honnami an, welche die letzten 550 Jahre hindurch die Kaiserlichen Schwertsachverständigen lieferte.

Nicht allein die Form der Klinge und ihrer Spitze, die Form der Grenze der Schneidenhärtung und die Feilmarken der Angel sind Kennzeichen für den Ursprung des Schwertes, sondern es ist geradezu erstaunlich, wie viele Anhaltspunkte sich noch aus einer äusserst genauen Prüfung der Oberfläche des Metalles ergeben, so durchaus homogen, feinfibrig und für diesen Zweck unergiebig dieselbe auch auf den ersten Blick erscheinen mag.

Je mehr die ins weisse spielende Farbe der gehärteten Schneide mit dem bläulichen Schimmer des übrigen Blattes contrastirt, um so besser ist das Metall und seine Verarbeitung; doch sollte die Abgrenzung der beiden Farben von einander nicht hart und scharf, sondern leise übergehend sein. Zum Theil wird dies durch einen weichen, wolkigen Glanz verursacht, der in unregelmässigen Flecken, *Nioi* (Dunst), längs der Zone, auf der die glänzenderen gehärteten und die dunklen nicht gehärteten Theile an einander stossen, auftritt. Sie werden theils auf der einen Seite bis in die Schneide selbst, theils auf der anderen auf allen Klingen angetroffen und sind nur an geringen Schwertern selten. Sie entstehen während des Härtens und wechseln in Zahl und Charakter, je nach der Beschaffenheit des Metalls und der Art der Arbeit, sowie der Temperatur der letzten Erhitzung. Sie können nicht nachgemacht werden. Für das beste Zeichen wird es gehalten, wenn sie nicht gleichmässig verstreut auftreten, sondern in dichteren und dünneren Gruppen, wie die Wolken am Himmel.

Wenn der deckende Lehm, während das Blatt bei der Erhitzung vorwärts und rückwärts bewegt wird, an einigen Stellen dünner wird oder sich löst, so dass die Hitze des Feuers und später auch die Kälte des Abschreck-Bades heftiger wirken, so entstehen auf der Oberfläche der Klinge isolirte, wolkige Flecken, *Tobiyaki* oder *Yukashiri* genannt. Sie können nicht willkürlich hervorgebracht werden, sind selten und werden gern gesehen.

Das „Korn" auf der Oberfläche guter Schwerter sollte schwach und zart sein, „als wenn Wasser über das Metall rieselte".

Ein gewisser Hitzegrad, welcher sowohl für das Härten wie für das Abschrecken sehr vortheilhaft ist, erzeugt auf der Oberfläche der heller gefärbten, gehärteten Schneide kleine glänzende Punkte, *Nie* genannt. Nach Einigen entstehen sie vom Blasenwerfen des Wassers bei der Berührung mit dem heissen Stahl. Sie sind häufig sehr schwer wahrzunehmen, und selbst ein Kenner braucht oft ein Vergrösserungsglas, um sie zu entdecken. Sie werden als Zeichen einer guten Qualität betrachtet und kommen auf den meisten besseren Blättern vor, besonders und in grösserer Anzahl auf denjenigen Masamunes.

Auf vielen, wenn schon nicht auf allen, guten Blättern und besonders auf denjenigen von Bizen, niemals aber auf schlechten, tritt ein *Utsuri* genannter schwacher Glanz auf, der nicht mit dem *Nioi* zu verwechseln ist. Er verläuft parallel mit der Schneide auf der Seite des dunkleren Metalls und gleicht „den neben einander laufenden Farben des Regenbogens und dem Hofe des Mondes".

Es giebt noch andere, noch schwieriger zu entdeckende Zeichen, wie gewisse kleine Wolken-Flecke oder -Punkte, und einen schmalen, örtlichen Glanz längs der Schneidengrenze und äusserst feine, glänzende Linien oder Punktreihen in dem *Nioi*.

Weder die Qualität noch die Quantität all dieser Zeichen ist entscheidend, sondern mehr ihre Combination.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Frau Holle klopft ihre Betten — es schneit. Dichter und immer dichter wirbeln die weissen Flocken durch die Luft und weich wie Schwanendaun legen sie sich auf die Erde. Wer draussen zu thun hat, spannt den Schirm auf, um sich vor den zudringlichen Gesellen zu schützen, aber die losen Vögel lassen sich in ihrem kecken Spiel nicht stören, sie flattern unter die Schirme und in die hochgeschlagenen Kragen, und bald tragen auch die Menschen jene weissen Schlaglichter, welche so charakteristisch winterlich sind. Und Niemand kann dem Schnee auf die Dauer böse sein; man schüttelt sich ein paar Mal, man lacht und lässt sich das lose Spiel gefallen.

Wie anders, wenn es hagelt! Einen richtigen Hagel nimmt man ernst, selbst wenn er sich im Winter einstellt, wo man doch an Kälte und Eis gewöhnt ist. Scharfe, harte Körner werden uns ins Gesicht getrieben, dringen in unsre Kleider und zerfliessen beim Thauen zu dicken Wassertropfen, die uns gründlich durchnässen. Wo der Hagel den Boden berührt, da legt er sich nicht hübsch säuberlich oben auf, wie der Schnee, Staub und Schmutz sorgsam verdeckend, sondern er peitscht den Strassenkoth zu einem dünnen zähen Brei, der gar bald die Wege unpassirbar macht. Wie sich so ein richtiger Hagel aufführt, das geht wahrlich über den Spass, und wir begreifen, dass ein Hagelschauer als der Inbegriff des schlechten Wetters gilt, während man selbst dem ärgsten Schneegestöber eine gewisse Gemüthlichkeit, einen poetischen Beigeschmack nicht absprechen kann.

Welch ein Unterschied zwischen Schnee und Hagel! Und doch sind beide im Grunde genommen, ein und dasselbe — durch Abkühlung erstarrtes atmosphärisches Wasser. Nur die Form ist bei beiden verschieden. Weshalb?

Hier stehe ich am Fenster und blicke hinaus in die wirbelnden Flocken. Sie tanzen und jagen und haschen sich, als seien sie lebend und wollten noch lustig sein, ehe der Thau sie dahinrafft. Die Schneeflocken sind die Schmetterlinge des Winters. Wie kommt es, dass, wenn es einmal dem Sommer beliebt, uns gefrorenes Wasser aus himmlischen Höhen herabzusenden, es dann niemals Schnee ist, sondern immer nur der hässliche, schädliche Hagel?

Der Hagel besteht aus gefrorenen Wassertropfen, der Schnee ist gefrorener Wasserdampf. Das ist ein gewaltiger Unterschied. Der Hagel ist Regen, der aus so gewaltigen Höhen der Atmosphäre herabfällt, dass er Zeit hat, auf seinem Wege zu frieren. Der Schnee bildet sich in unsrer nächsten Nachbarschaft und der Wasserdampf, aus dem er entsteht, hat keine Zeit gehabt, vor seiner Erstarrung in den flüssigen Aggregatzustand überzugehen.

Auf den ersten Blick erscheint das freilich sonderbar. Wir wissen: Wasser siedet bei 100°, wenn wir seinen Dampf nur wenige Grade unter 100° abkühlen, so verdichtet er sich zu schweren Tropfen, welche eine abermalige Abkühlung bis auf 0° verlangen, ehe sie fest werden. Wenn ein so grosses Intervall zwischen dem Siedepunkt und dem Erstarrungspunkt eines Körpers liegt, dann scheint es fast undenkbar, dass dieser selbe Körper den flüssigen Zustand ganz überspringen und aus dem dampfförmigen direct in den festen Zustand übergehen sollte.

Wenn wir den Körper im reinen, unvermischten Zustande vor uns haben, dann wird freilich ein solcher Sprung unter gewöhnlichen Verhältnissen kaum vorkommen. Ein Gefäss, welches mit Wasserdampf ganz erfüllt ist, können wir so rasch abkühlen, wie wir wollen, es werden sich in demselben immer zuerst Wassertropfen abscheiden, ehe sich Eiskrystalle bilden. In der Atmosphäre aber ist der Wasserdampf mit grossen Mengen Luft vermischt und das ändert die Verhältnisse vollständig. Es ist eine bekannte Thatsache, dass Dämpfe sich sehr viel schwerer condensiren lassen, wenn sie mit nichtcondensirbaren Gasen gemischt sind, als wenn sie im unvermischten Zustande vorliegen. Je grösser die beigemengte Quantität Gas ist, desto tiefer können wir unter den Verflüssigungspunkt hinabgehen, ohne eine sofortige Verflüssigung zu erreichen. Auf diese Weise ist es möglich, dass im Winter in unsrer Atmosphäre Verhältnisse zu Stande kommen, bei denen eine Absonderung des in der Luft schwebend erhaltenen Wasserdampfes erst unter 0° zu Stande kommt. So wie dies aber der Fall ist, scheidet sich auch das Wasser nicht mehr tropfbar flüssig, nicht mehr als Regen aus, sondern direct in fester Form, als Schnee. Im Sommer ist das Zustandekommen solcher Verhältnisse so gut wie unmöglich. Selbst, wenn wir den ganz aussergewöhnlichen Fall zugeben wollen, dass einmal im Frühsommer oder Spätherbst eine Temperaturerniedrigung bis unter 0° eintreten könnte, so ist doch in der wärmeren Jahreszeit die Luft mit Wasserdampf stets so beladen, dass die Abscheidung des Wassers schon weit über dem Gefrierpunkt erfolgt, es wird dann in Tropfen abgeschieden und bildet den Thau, den wir an kühlen Morgen so oft beobachten können.

Die Verdünnung des atmosphärischen Wasserdampfes mit Luft ist auch die Ursache der eigenthümlichen Krystallform des Schnees. Dass der Schnee aus lauter feinen Krystallen besteht, kann man schon mit blossem Auge sehen, und der *Prometheus* hat vor einiger Zeit Abbildungen der ausserordentlich zierlichen Schneekrystalle gebracht. So mannigfaltig ihre Formen auch sind, das Eine ist ihnen gemeinsam, dass sie ausserordentlich voluminöse, verästelte Gebilde darstellen. Wenn sich das Wasser schon in fester Form ausscheiden will, weshalb bildet es dann nicht die compacten Krystalle, welche entstehen, wenn tropfbar flüssiges Wasser gefriert? Auch daran ist, wie schon gesagt, die Verdünnung mit Luft schuld.

Wo immer ein Krystall sich bilden soll, da muss eine erste Anregung dazu gegeben werden. Es muss ein fester Körper vorhanden sein, auf welchem der Krystall sich bildet. Für den Schnee sind es höchst wahrscheinlich die in der Luft schwebenden Staubtheilchen, welche die erforderlichen Krystallisationscentren bilden. Ist einmal der erste Anfang eines Krystalles entstanden, so bildet er den willkommensten Baugrund für weitere, nach Gestaltung ringende Moleküle. So wird jeder Krystall gewissermaassen zu einer Falle für gleichartige Materie, welche in einem gewissen Umkreise ihre Anziehungskraft geltend macht. Wenn nun ein Krystall in einer ihm selbst gleichen Flüssigkeit wächst, dann leidet er keinen Mangel an Baumaterial. So entstehen die compacten Krystalle, wie sie sich immer aus Schmelzflüssen abscheiden, also auch aus gefrierendem flüssigem Wasser, welches ja nichts anderes als ein Schmelzfluss ist. Wenn aber Krystalle aus gasigen Lösungen sich ausscheiden, wie es die mit Wasserdampf geschwängerte atmosphärische Luft ist, dann stören die hin- und herfliegenden Moleküle des Lösungsmittels die Krystallisation beständig, der Krystall muss sich gewissermaassen recken,

um das zu seinem Wachsthum erforderliche Material einzufangen, so entstehen die sperrigen Gebilde, welche als „Sublimate“ bezeichnet werden. Auch der Schnee ist, wenn man es recht betrachtet, ein Sublimat, ein aus einer gasigen Lösung unter Uebergehung des flüssigen Aggregatzustandes abgeschiedenes Krystallgebilde.

Aehnliche Verhältnisse, wie wir sie hier beim Wasser kennen gelernt haben, lassen sich noch bei vielen anderen Substanzen beobachten, für welche sich mit mehr oder weniger grosser Sicherheit wechselnde Verhältnisse der Krystallbildung herbeiführen lassen. Eines der hübschesten Beispiele dieser Art ist das Jod. Für diesen Körper liegen unter gewöhnlichen Verhältnissen Siedepunkt und Schmelzpunkt so nahe bei einander, dass mit ihm ein Experimentiren in der angedeuteten Richtung ungemein leicht ist. Für ganz reines Jod liegt bei Atmosphärendruck der Schmelzpunkt noch etwas über dem Siedepunkt, wir brauchen also gar keine besonderen Vorkehrungen zu treffen, um das Jod direct aus dem dampfförmigen in den festen Zustand übergehen zu sehen. Findet die Verdampfung, wie das meistens der Fall sein wird, in einem lufterfüllten Gefäss statt, so bildet auch das sublimirte Jod farnkrautartige, sperrige Krystalle, welche in ihren Formen an die Schneekrystalle erinnern. Nun können wir aber den Siedepunkt eines Körpers leicht erhöhen, wenn wir ihn unter höherem als Atmosphärendruck destilliren. Wenn wir daher das Jod unter Druck destilliren, so verdichtet es sich nicht in fester Form, sondern in Tropfen, und diese nehmen beim Erkalten die Form dicker compacter Tafeln und Blätter an. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei vielen anderen Körpern, wie z. B. beim Kampher, beim Naphthalin, beim Phthalsäureanhydrid, welche wir alle entweder destilliren oder sublimiren können und welche, je nachdem wir die eine oder die andere Art der Verflüchtigung und Wiederverdichtung wählen, vollkommen verschiedene Krystallgebilde darstellen, wobei sich immer die sublimirten Krystalle durch grössere Sperrigkeit und Lockerheit von den durch Erstarrung entstandenen unterscheiden.

Zwischen der Erstarrung aber und der Sublimation mitten inne liegt die Ausscheidung von Krystallen aus flüssigen Lösungen. Hier finden wir die grösste Mannigfaltigkeit in der Gestaltung des Stoffes. Wir müssen es einer späteren Rundschau vorbehalten, einige der merkwürdigen Erscheinungen zu besprechen, die sich bei der Ausscheidung von Krystallen aus Lösungen beobachten lassen.

WITT. [5159]

* * *

Oel aus Schlangeneiern. Ein eigenthümlicher Erwerbszweig hat sich in dem an Wunderlichkeiten so überreichen Nordamerika letzthin in dem Staate Connecticut, besonders in der Umgebung der dort liegenden kleinen Stadt Hamburg, einer Namensvetterin unserer grossen norddeutschen Handelsmetropole, ausgebildet. Hier jagt man nämlich die Klapperschlangen, um aus ihren Eiern ein in der ganzen Union geschätztes Oel zu gewinnen. Die Amerikaner gebrauchen dasselbe gegen Rheumatismus und Neuralgien. Eine Unze davon kostet 25—30 Dollars (106—128 Mark). Die Ausrüstung des Klapperschlangenjägers ist äusserst einfach. Er trägt eine Art Lanze, an deren Spitze eine geschärfte, gekrümmte Klinge befestigt ist. Hat er eine Klapperschlange aufgestöbert, so richtet dieselbe sich zum Angriff in die Höhe und diesen Augenblick benutzt der Jäger, um ihr vermittelst der eben beschriebenen Waffe den Kopf abzutrennen. Alsdann wird der Bauch der Schlange, falls sie trächtig ist, aufgeschlitzt, die Eier werden herausgenommen und einige Zeit in heissem Wasser gekocht. Auf der Wasseroberfläche setzt sich eine ölige Masse ab, die abgeschöpft und in einer Retorte abgedampft wird, um alles Wasser daraus zu entfernen, was etwa noch darin enthalten war. Das durch Musselin filtrirte Oel wird in Fläschchen versandt. Es hat das Aussehen von Vaselin und unverdünnt auf die Haut gebracht, erzeugt es auf derselben eine schmerzhafte Entzündung, daher es auch nur mit anderen milden Oelen vermischt angeordnet wird. Da das Oel ausserordentlich gesucht ist, so nehmen bei der eifrigen Nachstellung, der sie ausgesetzt sind, die Klapperschlangen in dem genannten Staate erstaunlich rasch ab, und die Klapperschlangenjäger sind schon jetzt darauf angewiesen, sich zur Ausübung ihres Gewerbes nach lohnenderen Landstrichen der Union umzusehen.

[5071]

* * *

Ueber die Natur der Röntgenstrahlen hat Nikola Tesla in der *Electrical Review* eine Ansicht ausgesprochen, die wieder lebhaft an diejenige von W. Crookes über die „strahlende Materie“ erinnert, und dieselben nicht für irgend eine Schwingung gleich den Lichtstrahlen, sondern für einen Strom schnell bewegter materieller Theile ansieht. „Es besteht jetzt kaum ein Zweifel daran, sagt er, dass ein Kathodenstrom in einem Behälter aus kleinen Substanztheilchen besteht, die mit grosser Geschwindigkeit von der Elektrode ausgestossen werden. Die dabei erreichte Geschwindigkeit kann wahrscheinlich durch Inrechnungstellung der mechanischen und erhitzenden Wirkungen geschätzt werden, die durch das Andrängen gegen die Wandung oder andere Hindernisse erzeugt werden. Es ist ferner eine vielfach angenommene Auffassung, dass die davongeschlenderten materiellen Massen als unelastische Körper, gleich unzähligen unendlich kleinen Bällen, wirken. Es lässt sich zeigen, dass die Geschwindigkeit der Stromtheile 100 km in der Secunde und noch darüber betragen muss. Bewegte Materie von so grosser Geschwindigkeit muss aber sicher grosse Stärken von Wandungen auf seinem Wege durchdringen, wenn die Gesetze mechanischen Drängens überhaupt auf einen Kathodenstrom anwendbar sind.

Ich habe mich mit diesen Ansichten so vertraut gemacht, dass ich, wenn ich auch keine experimentellen Bestätigungen dafür hätte, nicht daran zweifeln würde, dass einige materielle Theile durch die dünne Wand des Vacuumrohrs geschlendert werden müssen. Der Austritt aus der letzteren muss aber um so leichter vor sich gehen, als die Massen der Materie durch den Stoss in viel kleinere Partikel zerschellen müssen. Aus meinen Experimenten scheint hervorzugehen, dass die Massen oder Moleküle thatsächlich in so kleine Partikel durch den Anprall zerschellt werden, dass sie dabei gänzlich gewisse physikalische Eigenschaften verlieren, die sie vorher besassen.

Die den Kathodenstrom zusammensetzende Materie wird auf eine primäre Form des Stoffes zurückgeführt, wie eine solche bisher nicht bekannt war und noch weniger jemals in der Geschwindigkeit und Gewaltsamkeit seiner Bewegungen studirt worden ist, bevor diese ausserordentlichen Wirkungen bekannt wurden. Die wichtige, zuerst durch Röntgen angedeutete und durch spätere Beobachter bestätigte Thatsache, dass ein Körper um so undurchsichtiger für diese Strahlen sich erweist, je dichter er ist, kann durch keine andere Annahme so befriedigend erklärt werden, als die, dass diese Strahlen aus Strömen von Materie bestehen, wonach dann eine

derartige einfache Beziehung zwischen Durchsichtigkeit und Dichte nothwendig folgt.

Diese Beziehung ist der wichtigste Fingerzeig hinsichtlich der Natur der Strahlen, da sie durchaus nicht bei lichterzeugenden Schwingungen besteht und folgerichtig nicht in einem so bemerkenswerthen Grade unter allen Bedingungen mit muthmaasslichen und in ihren Schwingungszahlen den Lichtstrahlen verwandten anderweiten Wellenbewegungen gefunden werden kann. Ein besonders strenger Beweis für die Existenz materieller Ströme wird durch die Schattenbildungen in einiger Entfernung von den elektrischen Röhren geliefert. Solche Schatten können unter den vorhandenen Bedingungen ausschliesslich nur von materiellen Strömen erzeugt werden." [5021]

* * *

Eine Verbindung von Argon mit Wasser, ein krystallisirtes Hydrat, wie man es auch vom Stickstoff und Sauerstoff kennt, erzielte Herr P. Villard auf demselben Herstellungswege, indem er bei einem Drucke von 150 Atmosphären Argon mit Wasser in Berührung brachte. Es genügte dann, die dünne Wasserschicht, welche der Röhrenwandung anhaftete, an irgend einer Stelle bis gegen 0° abzukühlen, um sogleich farblose Krystallbildungen zu erzielen, die bei einem Drucke von 210 Atmosphären noch bei + 8° unzersetzt bestanden, unter 105 Atmosphären aber schon bei 0° zersetzt werden. *(Comptes rendus de l'Académie* 17. 8. 96.) [5012]

* * *

Die Zahl der lebenden Thierarten wird im *Zoological Record* wie folgt geschätzt:

Säugethiere	2 500	Vögel	12 500
Reptile, Amphibien	4 400	Fische	12 000
Tunikaten	900	Mollusken	50 000
Brachiopoden	150	Bryozoën	1 800
Kruster	20 000	Spinnenthiere	10 000
Myriapoden	3 000	Insekten	230 000
Echinodermen	3 000	Würmer	6 150
Cölenteraten	2 000	Schwammthiere	1 500
Protozoën	6 100		

Zusammen 366 000 verschiedene Arten. [5006]

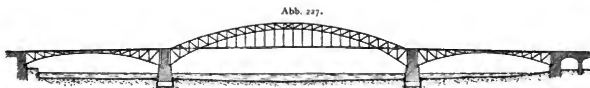
* * *

Nester bauende Krebsthierchen (Amphipoden) bemerkte Herr Henry Scherren in London in den Dickichten eines Süsswasser-Polypen *(Cordylophora lacustris)*, der sich in grosser Menge im Heigham-Sund bis zur Potter Heighams Brücke angesiedelt hat. Das Thier wurde als *Corophium crassicorne Bruzelius* bestimmt, und auch an anderen Stellen fanden sich dicht mit Nestern dieses kleinen Flohkrebses besetzte Polypenwaldungen, Miniaturbilder nesterreicher Wälder über dem Wasser. [5010]

* * *

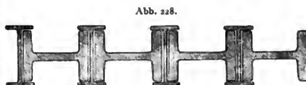
Von der Bonner Rheinbrücke. (Mit zwei Abbildungen.) Bei dem Wettbewerb für den Bau einer festen Strassenbrücke über den Rhein von Bonn nach Beuel im Januar 1895 erhielt die Gutehoffnungshütte in Sterkrade für den Entwurf des Leiters ihrer Brückenbauanstalt, Professor Krohn, den ersten Preis. Mit der Ausführung der Brücke nach diesem Entwurf, welche der Bauunternehmung von R. Schneider und Architekt B. Möhring in Berlin für den Preis von 2 650 000 Mark übertragen wurde, ist am 1. April 1896 begonnen worden. Die etwa 414 m lange Brücke (Abb. 227) wird in drei Bogen ausgeführt, von denen der mittlere 195 m Spannweite haben wird. Die Arbeit begann mit der Gründung der beiden Strompfeiler für den Mittelbogen. Die äussere Spundwand für dieselben ist in der bekannten Weise aus Holz, die innere dagegen aus gewalzten Eisenträgern von 14,5 m Länge in der Weise hergestellt worden, wie aus Abbildung 228 ersichtlich ist. Die tief eingerammten Eisenträger erhalten durch dieses Ineinandergreifen einen sehr festen Verband von wünschenswerther grosser Widerstandsfähigkeit. Der Zwischenraum beider Spundwände wurde mit Kies, Lehm und Mutterboden ausgefüllt. Zur Gewinnung der Baugrube wurde der von dieser Spundwand umschlossene Raum durch Ausbaggern um 5 m vertieft. Der Beton, mit dem diese Grube bis zur Flusssohle gefüllt wurde, war eine Mischung aus 1 Trass, 1 Cement und 15 Sand mit Kies. Für jeden Pfeiler waren 2000 cbm Beton erforderlich, die in 14 Arbeitstagen eingebracht wurden. Auf diesem Fundament wird der 10,6 m breite und 27 m lange Pfeiler, an den Spitzen aus behauenen Basaltlavasteinen, an den Seitenflächen in Cyklopenmauerwerk aus Basaltlava, im Innern aus Tafelbasalt mit Cementmörtel aufgeführt. Die Grundsteinlegung in der Baugrube des Bonner Strompfeilers hat bereits am 15. October 1896 stattgefunden. Jeder der beiden Strompfeiler erfordert, von der Flusssohle bis zur Brückenbahn, rund 3500 cbm Mauerwerk. Die Strompfeiler erhalten die grosse Breite, weil man die Rüstung des Mittelbogens fortnehmen will, bevor die Seitenbogen vollendet sind, also mit ihrem Gewicht dem Druck des Mittelbogens entgegenwirken. Es sei noch bemerkt, dass eiserne Spundwände zuerst 1878 in Hamburg, dann 1888 bei Gründung der Schleusen von Duisburg und Ruhrort, ferner 1892/93 am Schiffbauerdamm in Berlin und bei den neuen Hafenbauten in Köln angewandt wurden. r. [5152]

Abb. 227.



Entwurf zur Bonner Rheinbrücke von Professor Krohn.

Abb. 228.



Anordnung der I-Träger zu einer eisernen Spundwand.

* * *

Die Bindung atmosphärischen Stickstoffes in Algen mittelst diesen vergesellschafteter Bakterien. Raoul Bouilhac berichtet *(C. r.* 1896, II. 828*)*, dass nach seinen Versuchen *Schizothrix lardacea*, sowie *Ulothrix flaccida* sich nicht in stickstofffreien Nährlösungen zu entwickeln vermögen, auch wenn „Bodenbakterien" zugegen sind; letzteren verwehrt überdies die Abwesenheit jeder organischen Substanz die Möglichkeit des Wachsthums. Ganz anders verhält sich dagegen *Nostoc punctiforme;* die Vergesellschaftung dieser Alge mit Bakterien nützt ersichtlich der Entwickelung beider Parteien, und es wird da reichlich Stickstoff der Atmosphäre entzogen (etwa 3,7 pCt. des Trockensubstanzgewichts); im Stickstoffgehalt ähnelt Nostoc den Leguminosen. Versuche mit 1 : 10 000 Arsensäure haltenden Lösungen ergaben, dass auch in ihnen der Nostoc mit seinen Stickstoff bindenden Bakterien gedeiht. O. L. [5082]

* * *

Das Licht der Leuchtkäfer durchdringt schwarzes Papier eben so wohl, wie dasjenige der Leuchtpilze *(Prometheus* VII. 1896 S. 654*)*, beide Lichtarten verhalten sich demnach ähnlich wie Röntgenstrahlen und wie dasjenige Licht, welches Uranverbindungen und verschiedene mineralische Phosphore ausstrahlen. Professor Ch. Henry legte der Pariser Akademie am 7. September 1896 mehrere photographische Platten vor, welche nach der Entwickelung die Wege mehrerer Johanniswürmer *(vers luisants)* zeigten, die aussen auf der für gewöhnliches Licht undurchdringlichen Hülle dieser Platten aus schwarzem Papier umhergekrochen waren. E. K. [5010]

BÜCHERSCHAU.

Salomon, Karl. Königl. Garteninspector. *Die Gattungen und Arten der insektivoren Pflanzen*, ihre Beschreibung und Kultur. Mit einem Anhange über die nicht fleischfressende Familie der Marcgraviaceen. 8°. (48 S.) Leipzig, Hugo Voigt. Preis 1 M.

In weiten Kreisen haben die sogenannten insektenfressenden Pflanzen Interesse erweckt, so dass eine Anleitung zur Cultur der einheimischen, wie der fremden Arten nicht bloss für Fachbotaniker und Gärtner, sondern für zahlreiche Pflanzenliebhaber von Werth sein dürfte. Eine reichhaltige Aufzählung und Beschreibung der einzelnen Arten wird ausserdem vielen Botanikern diese Arbeit nützlich machen. Die im Anhange behandelten *Marcgraviaceen* schliessen sich durch ihre Honig absondernden Blüthenschläuche, durch welche Kolibris angelockt werden, welche die Bestäubung der Blumen vollziehen, den Schlauchpflanzen unter den Insektenfängern nur äusserlich an, sind aber für Warmhäuser, in denen morphologische Seltenheiten gezüchtet werden, von mehrfachem Interesse, z. B. durch ihre ganz verschieden gestalteten Kletter- und Blüthenzweige. E. K. [5115]

* * *

Bade, Dr. E. *Süsswasser-Aquarium.* Geschichte, Flora und Fauna des Süsswasser-Aquariums, seine Anlage und Pflege. Mit 4 Taf. i. Buntdruck, 2 einfarb. Taf., 258 Textabbildgn. u. vielen Vignetten nach Originalzeichnungen des Verfassers. In 11 Lfrgn. gr. 8°. (530 S.) Berlin, Fritz Pfenningstorff. Preis à 1,50 M.

Das oben genannte Werk liegt uns nunmehr in seiner Gesammtheit vor und kann wohl als eine werthvolle Bereicherung der Aquarienlitteratur bezeichnet werden. In erster Linie verfolgt der Verfasser den Zweck, die Liebe zu den Thieren und Pflanzen, die die Gewässer bevölkern, zu wecken und zu pflegen; sein Buch ist daher auch hauptsächlich für Anfänger berechnet, doch können auch geübtere Aquarienbesitzer und -Liebhaber genug der Belehrung und Anregung aus dem Werke schöpfen. Beginnend mit einer eingehenden Schilderung der Geschichte der Aquarienliebhaberei, führt uns der Verfasser zunächst die Flora und alsdann die Thierwelt des Aquariums vor. Der Stil ist ein klarer und übersichtlicher, die Ausstattung des Werkes eine recht gute. K. M. [5150]

* * *

Post-Hand-Buch für die Geschäftswelt für den Inland- und Ausland-Verkehr. (Drei Ausgaben: für das Reichspostgebiet, für Bayern und für Württemberg.) Mit einem Verzeichniss von 3000 der wichtigeren Postorte und einer Zonen-Karte. Herausgegeben von Herm. Hettler, Oberpostsekretär. VII. Jahrgang 1897. 4°. (96 u. VIII S.) Stuttgart, Richard Hahn (G. Schnürlen). Preis 1,20 M.

Das vorliegende Werk kann jedem Geschäftsmann, ganz besonders aber demjenigen, der mit dem Ausland zu thun hat, zur Auschaffung dringend empfohlen werden. Die übersichtliche Anordnung des Stoffes wird dem Inhaber des Buches den Verkehr mit der Post unbedingt erleichtern und ihm oft zu Porto-Ersparnissen Veranlassung geben, da u. A. der ganze amtliche Packetpost-Tarif für das Ausland in wirklich vorzüglicher Zusammenstellung darin enthalten ist. Uns ist kein Postbuch bekannt, das praktischer eingerichtet wäre als das obengenannte, welches ausserdem noch den Vorzug hat, unbedingt zuverlässig zu sein; es hat dem Referenten schon wiederholt Gelegenheit gegeben, Fehler in amtlichen Publikationen aufzudecken. Der Preis des Buches ist niedrig gestellt, um die so nöthige Neuanschaffung in jedem Jahre — zählen doch die Aenderungen in den Tarifen etc., welche z. B. allein das vergangene Jahr brachte, nach Hunderten — zu erleichtern. [5155]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Hettler, Hermann, Oberpostsekretär. *Post-Hand-Buch* für die Geschäftswelt für den gesamten Inland- und Ausland-Verkehr. Unter Benützung amtlicher Quellen bearbeitet. Ausgabe für das Reichspostgebiet. VII. Jahrgang, 1897. 4°. (96 u. VIII S.) Stuttgart, Richard Hahn (G. Schnürlen). Preis 1,20 M.

Oettel, Dr. Felix. *Elektrochemische Übungsaufgaben.* Für das Praktikum sowie zum Selbstunterricht zusammengestellt. Mit 20 Holzschnitten im Texte. 8°. (VIII, 53 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 3 M.

Helmholtz, H. von. *Vorlesungen über theoretische Physik.* Band V. Vorlesungen über die elektromagnetische Theorie des Lichts. Herausgegeben von Arthur König und Carl Runge. Mit 54 Figuren im Text. gr. 8°. (XII, 370 S.) Hamburg, L. Voss. Preis 14 M.

Lassar-Cohn, Dr., Prof. *Die Chemie im täglichen Leben.* Gemeinverständliche Vorträge. 2. umgearb. u. verm. Aufl. Mit 21 Abbildungen. 8°. (VII, 303 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis gebd. 4 M.

Drescher, Dr. med. Adolf. *Werden. Sein. Vergehen.* Zur Grundlegung der Philosophie auf naturwissenschaftlicher Basis. Mit 17 Abbildungen. 8°. (VI, 104 S.) Giessen, J. Rickersche Buchhandlung. Preis 2,50 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 386. Jahrg. VIII. 22. 1897.

Die internationalen meteorologischen Ballonfahrten.

Von H. Moedebeck, Hauptmann und Compagnie-Chef im Fussartillerie Rgt. Nr. 10.

Mit vier Abbildungen.

In der Nacht vom 13. zum 14. November 1896 gelang es zum ersten Male das lange vergeblich angestrebte grosse Unternehmen, dass Deutschland, Frankreich und Russland sich vereinten zu einem gleichzeitigen wissenschaftlichen Vorstoss in die höchsten Regionen mit Hülfe von Luftballons. Wie das zu Stande gekommen ist, wie die Mittel hierzu beschaffen waren und welche Ergebnisse dieser Versuch gebracht hat, soll im Nachfolgenden kurz erörtert werden.

In der Luftschiffahrt ist wohl kaum ein Mann so bekannt wie der einstige Besitzer der Zeitschrift *La Nature*, Gaston Tissandier. Von ihm ging der befruchtende Gedanke internationaler Simultanfahrten aus und er fiel nirgendwo auf besseren Boden als in Deutschland. Geheimrath v. Bezold, der die Idee in Berlin schon im Jahre 1888 im Deutschen Verein zur Förderung der Luftschiffahrt in Anregung gebracht hatte, und der Vorsitzende dieser Gesellschaft, Professor Dr. Assmann waren besonders während der Zeit der bekannten Fahrten der Ballons *Humboldt* und *Phoenix* redlich bemüht, eine Einigung der Gelehrten aller Zungen zu obigem Zweck zu Stande zu bringen. Der Erfolg beschränkte sich aber auf den Beitritt von Russland und Schweden zu diesem Bunde, während Frankreich, das Land, in dem die Wiege der Luftschiffahrt gestanden hat, aus verschiedenen Gründen jede wissenschaftliche Annäherung auf aëronautisch-meteorologischem Gebiete vermied. Die Fahrten des Berliner Vereins, für welche Se. Majestät der deutsche Kaiser reiche Mittel bewilligt hatte, brachten indess der Luftschiffahrt in Deutschland in so fern einen noch besonderen Gewinn, als unsre westlichen Nachbarn seitdem vor unsren aëronautischen Leistungen Achtung bekamen und demzufolge unsren Arbeiten ein ernstes Interesse entgegenbrachten. Dasselbe steigerte sich, als in Berlin nach dem Vorbilde der Franzosen Hermite und Besançon sogenannte Registrirballons in die höchsten Schichten der Atmosphäre aufgelassen wurden. Waren diese Fahrten des *Cirrus* in Berlin und des *L'Aërophile* in Paris auch lediglich wissenschaftlichen Zwecken gewidmet, so lief trotz alledem ein Hochflug um den Record mit darunter, wozu die nationale Eifersucht als edle Triebfeder das ihrige dazu beitrug. Eine Einigung zu Simultanfahrten gelang aber aus dem einfachen Grunde nicht, weil solche nur bei Verwendung gleichartiger Instrumente von Werth sein konnten und man in dieser

Beziehung sowohl in Berlin wie in Paris der allein selig machenden Kirche anzugehören glaubte. Der Streit über die Frage, wer die richtigsten Instrumente besässe, hätte beinahe ein gänzliches Scheitern der angebahnten Beziehungen zwischen diesen beiden Städten hervorgerufen, wenn nicht in Folge der Begründung eines Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt in Strassburg i. E. auch von dorther die Fäden gesponnen worden wären, welche bald die versöhnende Vermittelung gewährten.

Nach vorausgegangener Verständigung mit dem Nestor der französischen Luftschiffer Wilfried de Fonvielle sollte bei Gelegenheit des internationalen Congresses im September 1896 in Paris eine private Berathung mit den Herren Hermite und Besançon über Simultanfahrten stattfinden. Die Ereignisse überholten jedoch die langsam schreitende Entwickelung des grossen Unternehmens, indem auf Antrag der französischen Aëronauten die Angelegenheit auf obigem Congresse selbst zur Sprache kam, und W. de Fonvielle mit Genehmigung des Ministers Rambaud und des Vorsitzenden des Congresses, Mascart, mit berathender Stimme eingeladen wurde.

So gelangten folgende Resolutionen vor das Forum der Meteorologen:

1. Der Congress, der sich bis jetzt noch nicht officiell mit den wissenschaftlichen Ballonfahrten beschäftigt hat, erkennt den grossen Nutzen dieser Unternehmungen an und spricht den Wunsch aus, dass dieselben von den Instituten möglichst gefördert und verbreitet werden.
2. Es ist sehr wünschenswerth, dass wissenschaftliche Ballonfahrten, sei es mit bemannten oder unbemannten Ballons, zeitweise gleichzeitig stattfinden.
3. Bei dem jetzigen Stande dieser Versuche ist es nicht rathsam, bestimmte Instrumente oder Beobachtungsmethoden zu empfehlen. Es empfiehlt sich, in diesen Fragen den einzelnen Unternehmern freie Hand zu lassen.
4. Eine möglichst schnelle Veröffentlichung der rohen Beobachtungen, besonders der gleichzeitigen Unternehmungen, ist dringend erwünscht.

Diese vom Vorstande des meteorologischen Landesdienstes in Elsass-Lothringen, Dr. Hergesell, aufgestellten Thesen wurden noch ergänzt durch den Vorschlag W. de Fonvielles auf Ausdehnung dieser Unternehmungen auf Fesselballons und durch den Amerikaner Rotch, welcher den Werth der Drachen hervorhob, die man in Amerika bereits bis auf Höhen von 2000 m fliegend gebracht hat.

Das Resultat der Verhandlungen, an denen sich vornehmlich Geheimrath v. Bezold, Dr. Hergesell und W. de Fonvielle betheiligten, war die Wahl eines internationalen Comités, für welches ausser obigen Herren noch erwählt wurden: Professor Dr. Assmann in Berlin, Director Dr. Erk in München, M. Hermite in Paris, Oberst Pomortzeff in Petersburg und Mr. Rotch in Boston.

Gewissermaassen als Anerkennung dafür, dass Strassburg das endliche Zustandekommen dieser internationalen Einigung zu verdanken ist, wurde der Vertreter dieser Stadt, Dr. Hergesell, zum Vorsitzenden und damit zum Organisator und Leiter der internationalen Simultanfahrten ernannt, welche in der Nacht vom 13. zum 14. November vorigen Jahres zum ersten Male stattfanden.

Die öfters auftauchende Frage nach dem eigentlichen Zweck und der Bedeutung der Simultanfahrten hatte Geheimrath v. Bezold in seinem Eingangs erwähnten Vortrage folgendermaassen klargelegt. Er sagte:

„Wäre es möglich, an verschiedenen Punkten Europas, oder sei es auch nur Deutschlands, gleichzeitige Auffahrten zu veranlassen, so müsste man im Zusammenhalte mit den Beobachtungen der Tieflandstationen, der Gebirgsstationen und der Schiffe für einen solchen Tag ein Bild erhalten von dem Zustande der Atmosphäre, wie wir es zur Zeit uns kaum ausmalen können. —

Wäre es möglich, die sogenannte synoptische Methode auch auf Schichten anzuwenden, die um 1000, 2000 oder 3000 m von der Erdoberfläche abstehen, so würde dies ohne allen Zweifel einen neuen gewaltigen Fortschritt im Verständniss der Witterungsvorgänge im Gefolge haben."

Die damals geäusserten Wünsche sind heute zur That geworden und bedeutend übertroffen worden. Nachdem bereits eine reiche Erfahrung durch bemannte und unbemannte einzelne Ballonfahrten vorlag, kam es im November 1896 besonders darauf an, nun einmal die synoptische Methode der meteorologischen Beobachtung in der Vertikalen zur Durchführung zu bringen und unbeeinflusste richtige Lufttemperaturen in den verschiedenen Höhen über ganz Europa zu finden. Die Frage, ob dabei Registrirballons oder mit Beobachtern bemannten der Vorzug gebühre, lässt sich dahin beantworten, dass beide sich gegenseitig ergänzen. Erstere allein können nur die höchsten Höhen erreichen, sind indess nur Träger mechanisch arbeitender Instrumente; letztere andererseits gewähren allein dem Menschen Einblick in die obwaltenden, die Instrumente vielfach beeinflussenden Verhältnisse; sie ergänzen die Resultate der Registrirballons durch optische Beobachtungen, sie schaffen Anregung zur Construction neuer und besserer Instrumente, lassen aber nur die Erreichung geringerer Höhen zu.

Am 13. November stand für den Versuch folgendes aëronautisches Material nach den Stationen von Süden nach Norden geordnet zur Verfügung:

1. Paris: Registrirballon *L'Aérophile III* aus gefirnisster Seide von 380 cbm Grösse; Gewicht mit Instrumenten 46,67 kg.
2. Strassburg: Registrirballon *Strassburg* aus gefirnisstem Perkale, 325 cbm; Gewicht mit Instrumenten 77,25 kg.
3. München: Bemannter Ballon *Akademie*, Führer Hauptmann Freiherr v. Guttenberg, Beobachter Director Erk. Der Ballon ist aus gummirtem Perkale gefertigt und 1302 cbm gross.
4. Berlin: Registrirballon *Cirrus* aus gefirnisster Seide, 250 cbm; Gewicht mit Instrumenten 45,4 kg.

Abb. 229.



Der Registrirballon *Strassburg* am 13. November 1896 vor der Auffahrt im Schloss zu Strassburg i. Els.

Ballon *Bussard* aus gummirtem Perkale, 1300 cbm; Führer Premierlieutenant von Kehler, Beobachter Dr. Berson.

5. Warschau: Ein bemannter Militärballon *Strela (Pfeil)* von 1000 cbm Grösse; Führer Hauptmann Fürst Obolewsky, Beobachter Lieutenant Ulyanow.
6. Petersburg: Ein bemannter Ballon *Wannowsky*, 1000 cbm; Führer Hauptmann Kowanko, Beobachter Lieutenant Semkowsky, und ein Registrirballon.

Die Erwartungen, welche man auf die Höhengrenzen der Registrirballons setzte, ergaben für die Leistungsfähigkeit der Ballons Paris, Strassburg, Berlin folgende Werthe:

Unter gleichen Voraussetzungen mit Leuchtgasfüllung ohne Berücksichtigung der Temperatur erreichte der

L'Aérophile	120	mm Druck	=	14935 m
Strassburg	226	„ „	=	9759 „
Cirrus	172,5	„ „	=	11954 „

wenn der *Cirrus* jedoch mit Wasserstoff gefüllt wurde, wie es thatsächlich geschah:

139 mm Druck = 12700 m.

Es war also allen drei Sonden die Möglichkeit geboten, die Atmosphäre in von Menschen noch nicht erreichten Höhen auszulothen.

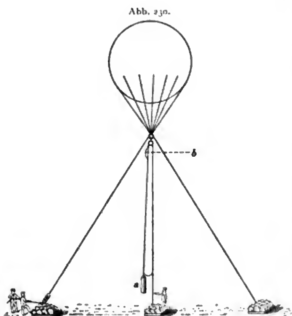
Als Abfahrtszeit war der 14. November 2 Uhr früh nach Pariser Zeit vereinbart worden. Dieser Abmachung konnte nur München aus technischen Gründen nicht nachkommen. Die Zeitintervalle für die mittlere Ortszeit sowie die wirklichen Abfahrtszeiten der Ballons waren folgende:

Paris . . . 2 Uhr		Abf. 2 Uhr 6 M.
Strassburg 2 „ 22 M. 5 S.		„ 2 „ 22 „ 5 S.
München . 2 „ 37 „ 26 „		„ 6 „ 47 „
Berlin . . 2 „ 44 „ 35 „		
	Cirrus	„ 2 „ 44 „ 35 „
	Bussard	„ 2 „ 37 „
Warschau 3 Uhr 15 M.		„ 3 „ 15 „
Petersburg 3 „ 52 „		„ 4 „
	Wannowsky	„ 4 „ 45 „

Im Allgemeinen ist die Innehaltung der Abfahrtszeiten als gelungen zu betrachten. Dies ist besonders beim Auflassen der Registrirballons nicht leicht, weil sie wegen ihres grossen

Auftriebes besondere Vorsichtsmaassregeln beim Loslassen erheischen. Man wird sich hiervon leicht eine Vorstellung machen können, wenn man nachfolgende mittlere Geschwindigkeiten der

Abb. 230.



Skizze der Construction und des Auflassens des Registrirballons *L'Aérophile III*. *a* Instrumentenkorb, *b* Kautschukband.

aufgelassenen Registrirballons pro eine Secunde betrachtet:

Zeit	Paris	Strassburg	Berlin
2	9 m	6,3 m	4,5 m
2¹⁰	8,3 „	4,4 „	3,2 „
2²⁰	5 „	1,65 „	1,33 „
2³⁰	4,5 „	0,45 „	
2⁴⁰	0,4 „		
2⁵⁰			

Abb. 231.



Skizze der Construction und des Auflassens des Registrirballons *Strassburg*. *a* Instrumentenkorb.

Der Vergleich dieser Ballongeschwindigkeiten bis zur Maximalhöhe lässt grosse Verschiedenheiten erkennen. Der Berliner *Cirrus* hätte seinem theoretischen Auftriebe gemäss eine viel grössere Auftriebsgeschwindigkeit haben müssen, er war jedoch, wie berichtet wird, nicht voll gefüllt.

Ein Ballon, welcher mit derartigem Impuls aufwärts fliegt, macht bedeutende Pendelungen in der Luft, die ein unberechenbares Schleudern der bis zu 20 m unter demselben angebrachten empfindlichen Instrumente zur Folge haben. Zur Verhütung von Beschädigungen und Erschütterungen des Instrumentariums muss man daher den Ballon vor dem Loslassen so hoch auflassen, dass sich Alles in der Luft im Hange befindet, und weiterhin müssen die haltenden Kräfte, welche im Verhältniss zu einem bemannten Ballon viel stärkere sind, möglichst auf eine einzige leicht zu zerschneidende Ablassleine gesetzt werden.

Der *L'Aérophile* war an drei mit Sandsäcken belasteten Plattformen befestigt. Die Manövrirleine lag an einer Plattform fest, lief dann über eine am Ballon befestigte Rolle nach einem an der zweiten Plattform angebrachten Flaschenzuge. Die dritte Plattform diente zur Befestigung der Ablassleine, nachdem der Ballon die hinreichende Höhe durch Nachlassen der Manövrirleine erhalten hatte und letztere alsdann aus der Rolle herausgezogen werden durfte. Neben der Ablassleine hing die mit Kautschukband-Einsätzen versehene Aufhängeleine für die Instrumente.

Beim Ballon *Strassburg* befanden sich die Instrumente 15 m unter dem Ballon und waren, um das Schleudern möglichst in ein ruhiges Pendeln überzuführen, in einem bandartigen Trapezsystem angebracht. Diese Einrichtung war um so nothwendiger, als gleichzeitig damit ein automatisches Zerreisssystem des Ballons für dessen Landung verbunden war, welches durch heftige unregelmässige Erschütterungen leicht bei der Abfahrt hätte in Function treten können. Die Manövrirleine wurde durch einen sehr tief liegenden Ring gezogen, sie durfte daher ohne Befürchtung einer Gefahr des Vernestelns mit dem Ballon durchschnitten werden.

Die Instrumente waren für die Registrirballons die gleichen Barothermographen von Richard Frères in Paris. Der *Cirrus* führte ausserdem die von Fuess construirten Registrir-Barographen und Thermographen mit sich, deren Güte von den früheren Fahrten her bekannt war. Das Instrumentarium der bemannten Ballons war ein verschiedenes bezüglich der Constructionen, weil in der kurzen Vorbereitungszeit ein einheitliches Material hierin nicht zu beschaffen war. Die Instrumente der Registrirballons waren wohl verwahrt in einem 2 m hohen, leichten, cylindrischen Weidenkorb angebracht, dessen Mantel zum Schutze gegen Sonnenstrahlen, die für längere Fahrtdauer erwartet werden konnten, mit Nickelpapier umgeben war. Die Ballons waren ausserdem mit Warnungsflaggen und Instructionen in verschiedenen Sprachen über ihre Behandlung ausgerüstet.

Die Wetterlage war für die Auffahrt eine überaus günstige. Ein Hochdruckgebiet erstreckte sich von Finnland bis südlich von Galizien, ein breites Minimum über die britischen Inseln.

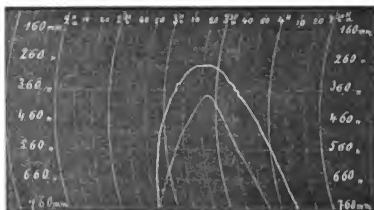
Die hauptsächlichsten Ergebnisse der verschiedenen Ballons ersieht man aus folgender interessanten Zusammenstellung.

1. Paris: Landung nach fünfeinhalbstündiger Fahrt bei Dinont in Belgien. Grösste Höhe 13 800 m*). Niedrigste Temperatur — 63° C.
2. Strassburg: Landung am Fusse der Hornisgrinde im Schwarzwalde nach 1 Stunde 20 Minuten. Grösste Höhe 7700 m. Die niedrigste Temperatur konnte in dieser Höhe nicht ermittelt werden, weil der Termograph bei — 30° C. in einer Höhe von etwa 5700 m (360 mm) eine Störung erlitt.
3. München: Der Ballon, welcher, wie erwähnt, viel später als die übrigen und zwar Morgens um 6 Uhr 47 Minuten abfuhr, erreichte die Höhe von etwa 3350 m (509 mm), die niedrigste Temperatur von — 6,5° Mittags um 12 Uhr und landete in der Nähe von Linz nach $7^1/_4$stündiger Fahrt.
4. Berlin: Der *Cirrus* ging nach einer Stunde im Grunewald bei Berlin nieder, nachdem er eine Höhe von 5760 m erreicht und hier eine Temperatur von — 25,6° aufgezeichnet hatte.

   Der bemannte Ballon *Bussard* erreichte eine Höhe von 5535 m, stellte hier — 24,6° C. fest und landete nach $11^1/_2$stündiger Reise bei Volkshagen südlich von Ribnitz in Mecklenburg.
5. Warschau: Der bemannte Ballon erreichte bei Sonnenaufgang 3490 m, niedrigste Temperatur — 20°C. bei 2000 m Höhe. Die Landung erfolgte bei Brjozow in Galizien nach $9^1/_2$stündiger Fahrt.
6. Petersburg: Der Registrirballon, hart gefroren, platzte leider in 1500 m Höhe. Der bemannte Ballon erreichte eine Höhe von 5000 m, wo — 24° C. herrschte. Er ging nach 8stündiger Fahrt bei Station Novosselye nordöstlich von Pskow, 220 km südöstlich von Petersburg nieder.

Betrachtet man den Gang der Ballonbahnen auf der Wetterkarte, so zeigt sich, wie die Ballons von Petersburg, Warschau, München und Strassburg ihre Richtung nach dem bei Galizien liegenden Centrum im Hochdruckgebiet nehmen, während die Ballons von Berlin und Paris offenbar unter Einwirkung des von Westen herannahenden Minimums stehen. Das meteorologische Beobachtungsmaterial, welches sich zur Zeit auf allen Stationen in Bearbeitung befindet, enthält eine reiche Quelle neuer Erfahrungen über die Ausbreitung der Temperaturen in den höheren Luftschichten. Auffallend ist es, dass die Ballonsonden von Berlin und Strassburg im Vergleich zu der Pariser nur so niedrige Höhen erreicht haben. Da bei dem Strassburger Ballon eine Beschädigung des Materials in der Höhe ganz ausgeschlossen ist und solche auch bei dem Berliner *Cirrus* vom aëronautischen Standpunkt aus beurtheilt, ganz unwahrscheinlich ist, bleibt nur die Annahme übrig, dass bei beiden Ballons Witterungsvorgänge eine starke Belastung des Materials hervorgerufen haben. Wer sich die Barometercurve des Ballons *Strassburg* (Abb. 232) näher ansieht, findet, dass sie in Höhe über 5700 m (360 mm) eine auffallende Nase im Auftrieb hat, die sich auch im absteigenden Aste abhebt, indem sich hier drei Wellen zeigen. Gerade an dieser Stelle, wo beim Aufstieg die Nase sich befindet, hat der Termograph seine Aufzeichnungen ausgesetzt. Der Auftrieb ist also hier ein plötzlich stärkerer

Abb. 232.



Original der Barographen-Curve des Ballons *Strassburg* am 14. November 1896. Die Curve des Ballons *Cirrus* ist nachträglich eingetragen.

gewesen und umgekehrt ist der Abstieg in derselben Höhe Hemmungen begegnet.

Man kann sich den Vorgang am einfachsten mit dem Vorhandensein einer Wolke erklären. Unter ihr befand sich in der Nacht eine höhere Temperatur als in ihr und über ihr. Der anfahrende Ballon erwärmt sich in der wärmeren Schicht unter der Wolke, wozu ihm bei seinem verhältnissmässig langsamen Aufsteigen in dieser Höhe, 1,65 m pro 1 Secunde, Zeit genug geboten war. In der dichteren kalten Wolke muss nun dieser Kraftgewinn durch Erwärmung, durch schnelleres Steigen zum Ausdruck gelangen. Vorhandene Windstille in der Wolkenschicht mag dasselbe noch begünstigt haben. Gleichzeitig aber schlägt sich viel Feuchtigkeit auf den wärmeren Ballon nieder, der Auftrieb geht völlig verloren, er schwimmt eine Weile auf der Wolkenschicht, vielleicht von einer darüber herrschenden frischen Brise erfasst; schliesslich gelingt es ihm, sich loszumachen und die Auffahrt fortzusetzen. Unter der stark beeisten Hülle tritt aber nunmehr eine Zusammenziehung des kurz zuvor er-

*) Die Höhen des Registrirballons sind die nach Berechnungen von Dr. Hergesell unter Berücksichtigung der Lufttemperatur ermittelten.

wärmten Gases und damit eine Schlaffheit des Ballons ein. Ueberlastet beginnt er zu sinken, der Wind über der Wolkenschicht, die grössere Dichte ihres Mediums hält seinen Fall verschiedene Male auf, bis er in klare Nachtluft getaucht, ihn ohne Störung bis zum Erdboden vollenden kann. Für diese Erklärung spricht auch die Thatsache, dass der Ballon, als er früh Morgens gefunden wurde, vollständig nass und in den Falten mit Wasser angefüllt war, obwohl es in der Nacht nicht geregnet hatte.

Bei der Barometercurve des *Cirrus* sind die sägeförmigen Zacken beim Aufstieg auffallend. Sie lassen sich nur mit der Thatsache in Zusammenhang bringen, dass der Ballon nicht völlig gefüllt, oben durch den Luftdruck beim Auffahren eingedrückt worden ist und somit während der Zeit des grössten Auftriebs in den niederen Höhen verschiedentliche Hemmungen erlitten hat. Es ist mir leider nicht bekannt, wie gross die Wasserstofffüllung war; wahrscheinlich hatte er in Folge der Auftriebsstörungen unterwegs übermässige Gasverluste, welche unter Hinzutritt der Abkühlung des Gases und eines wenngleich auch geringeren Niederschlags von Feuchtigkeit sehr früh zur Ueberlastung und damit zum Fall des Ballons führen mussten. Für die Annahme, dass der *Cirrus* geplatzt sei, liegt kein Anhalt vor. Die Gefahr des Platzens liegt nur in den untersten Schichten, wo die Auftriebsgeschwindigkeit eine so überaus grosse ist.

Der *Cirrus* ist aber im Allgemeinen schon auffallend langsam gestiegen und er ist überdies derartig construirt worden, dass eine innere Spannung bei ihm auch bei schneller Hochfahrt nicht zu befürchten war, ein Factum, welches an sich der Annahme des Platzens entgegensteht. Der Petersburger Ballon, ein altes Militärfahrzeug, platzte schon in 1500 m Höhe. Eine tadellose normale Fahrt dagegen wies der *L'Aérophile* auf. Nach 50 Minuten hatte er die grösste Höhe, 13800 m, erreicht, bis $5^3/_4$ Uhr hielt er sich annähernd horizontal, um dann ganz allmählich bei Sonnenaufgang zu fallen.

Dieses grosse internationale Unternehmen wird in der nächsten Zeit unter Theilnahme von Oesterreich, Schweden, Italien und vielleicht noch anderer Staaten wiederholt werden. Bedauernswerth ist es, dass gerade der Mann, von welchem das Samenkorn zu dieser culturfördernden internationalen Thätigkeit ausgestreut worden ist, dass Gaston Tissandier heute an einer den Geist umnachtenden Krankheit schwer darniederliegt und an der aufgegangenen Saat sich nicht mehr erfreuen kann. [5154]

Die Lebensbedingungen an den Polen.

Zu den nachdenklichsten Ergebnissen der Nansenschen Expedition gehören seine Beobachtungen über die Lebensöde schon der von ihm erreichten Breiten, denn wenn er sagt: „kein thierisches Leben in den höheren Breiten, keine Spur von Leben in den grossen Meerestiefen daselbst“, so lässt sich das ohne Zweifel auf die Polargegenden selbst ausdehnen, da nicht abzusehen ist, wie ein solches dort wieder sich zu zeigen beginnen könnte, wenn es in den bisher erreichten Zonen schon mangelte. Wenn hingegen hinzugesetzt wird, dass nichts gefunden sei, was beweise, dass jemals am Nordpole Leben vorhanden gewesen sei, so muss auch hinzugefügt werden, dass kein Gegenbeweis gefunden sei, welcher die schon von Buffon aufgestellte Meinung, dass das Leben zuerst an den Polen, als den zunächst hinreichend abgekühlten Theilen der Erde begonnen haben müsse, erschüttern könnte. Herr A. Roux veröffentlicht darüber in einer neueren Nummer des *Naturaliste* einige gute Bemerkungen, die wir zum Theil hier wiedergeben möchten. Denn, wo sollten sich die ersten Lebensspuren geregt haben, wenn nicht an den Polen? fragt er. Die Polargegenden mussten nothwendig die am frühesten abgekühlten sein. Wenn man der Theorie von Suess folgt, würde es sogar scheinen, als ob gerade der Nordpol in dieser Beziehung besonders bevorzugt gewesen sein müsste. Denn um ihn zeichnet sich in Wirklichkeit die älteste Bergkette: die huronische Formation. Als die Aequator-Gegenden noch eine hohe Temperatur bewahrten, musste sich an den Polen die erste Wasserdampfmenge verflüssigt haben, und in diesen arktischen Oceanen müssen auch die ersten Lebensformen erschienen sein. Ob erst am Nordpol allein oder zugleich am Südpol, das sind im Ganzen müssige Fragen.

Das durch Nansen festgestellte Fehlen des Lebens in den grossen Meerestiefen der höheren Breiten wirkt im ersten Anblicke verwirrend, denn in diesen Tiefen ist die Temperatur gleichmässig, niemals unter Null herabgehend, also auch hinreichend warm, um niederen Lebensformen zu genügen. In unsren Breiten finden wir in der Tiefsee eine formenreiche Thierwelt, die in den letzten Jahrzehnten auf grossen Expeditionen, namentlich der des Challenger, studirt worden ist. Wie kommt es, dass diese Tiefseefauna in demselben Maasse verschwindet, je mehr man sich den Polen nähert? Die Lebensweise der Tiefseethiere giebt uns die Antwort darauf. Die Nahrung erzeugenden Pflanzen (Plasmodomen), welche durch die Kraft des Sonnenlichtes Bildungsstoff (Protoplasma) bilden, können nothwendigerweise nur Oberflächenwesen sein. Sie dienen einer grossen Menge pflanzenfressender

Thiere als Nahrung, die ihrerseits von Fleischfressern verzehrt werden, welche damit nichtsdestoweniger von der Erzeugung der Pflanzennahrung abhängig bleiben. Die Thiere der grossen Tiefen können aber nur von der im Lichte der Meeresoberfläche erzeugten Nahrung leben; das zu ihnen hinabsinkende lebende oder todte Protoplasma muss sie erhalten. Es hat also nichts Erstaunliches, ein Aufhören des Tiefseelebens in Breiten zu finden, wo an der Oberfläche kein Leben mehr besteht und keine Nahrung erzeugt wird. Gleichwohl hat diese Thatsache beobachtet werden müssen, um klar zu werden.

Man glaubte sonst an Wanderungen der Fische, namentlich der Häringe nach dem Pole. Man liess sie aus dem Polarkreise ihre Winterwanderungen nach den Meeren gemässigter Breiten beginnen, dort ihre Brut absetzen und nach dem Pole zurückkehren. In diese namentlich von Anderson aufgestellte Annahme hatten schon manche neue Beobachtungen Breschen geschlagen, aber durch Nansens Beobachtungen kann sie nun als völlig widerlegt gelten. Denn, wenn den Polarmeeren das niedere Leben mangelt, können dort auch die Wanderfische nicht bestehen. Nansen bemerkt auch, dass er dort niemals in der Luft lebende Wesen sah, obwohl die warmblütigen Thiere, die es zu einer beständigen Blutwärme gebracht haben, die Vögel und Säugethiere, sehr hohen Kältegraden widerstehen können, weil ihr dichtes Gefieder oder Pelzkleid die Wärme zusammenhält. Aber sie können nur bestehen bei reichlicher, Wärme erzeugender Nahrung und müssen Gegenden, wo diese mangelt, verlassen oder zu Grunde gehen.

E. K. [5135]

Japans Eisenindustrie mit besonderer Berücksichtigung der Schwertfabrikation.

Von E. Hecker und O. Vogel.

(Schluss von Seite 332.)

Die in Japan gebräuchlichste Prüfung der Güte eines Schwertes erfolgt am menschlichen Körper; an Körpern von enthaupteten Sträflingen oder durch Enthauptung selbst, bei Raufereien, an Bettlern oder friedlichen Wanderern, oder auch an Hunden. Derartige Waffen waren in Wahrheit schrecklich. Burty berichtet von einer Klinge, die die in Gold eingelegte Schrift trug: „Zwei Köpfe von Leichen sind auf einen Streich abgeflogen, solches geschah in Gegenwart des berühmten Prinzen Jeyas." Hütterott, dessen sorgfältigem Bericht viele der in unsrer Arbeit mitgetheilten Thatsachen entnommen sind, versuchte in seinem Eifer einige gute Schwerter an Metall. Mit einer Klinge des Mino zertheilte er auf einen Hieb fünf auf einander gelegte bronzene tempô-Münzen, 32 mm im Durchmesser und zusammen 12,7 mm hoch, ohne die Klinge zu beschädigen. Dasselbe Schwert, auf ein Stück harten Schmiedeeisens von etwa 6,3 mm Dicke und über 12,7 mm Breite geschlagen, drang 3 mm tief ein und wurde schartig. Bei einem zweiten, stärkeren Hieb schnitt es auf ungefähr die gleiche Tiefe und brach an der Schlagstelle entzwei. Ein gutes Satsuma-Blatt konnte nur vier tempô durchschlagen und brach bei dem dritten auf das Schmiedeeisen geführten Hieb, nachdem es bei den beiden ersten Hieben grosse Scharten erhalten hatte, ohne sehr tief zu schneiden. Ein geringeres Kioto-Schwert hingegen, das nur drei tempô entzwei zu schneiden im Stande war, hielt drei Hiebe auf das Schmiedeeisen aus. Indessen ist dieser so scharfe und — richtig geführt — so widerstandsfähige Stahl spröde und für unsren militärischen Gebrauch ungeeignet.

Oberst le Clerc, welcher die interessante Trachtensammlung aller Länder und Zeiten im Artilleriemuseum zu Paris angelegt hat, hat Untersuchungen darüber angestellt. Er sandte der Waffenfabrik von Châtellerault eine der Klingen, welche die französische Regierung anlässlich der Ausstellung von 1867 vom Fürsten von Satsuma erhalten hatte. Wir entnehmen dem amtlichen Bericht folgendes:

„Die Waffe hat zwei vortheilhafte Eigenschaften: die Griffzunge ist lang und stark, weshalb der Griff sicher daran befestigt und die Fassung gut angefügt werden kann; die Klinge hat sowohl nach der Länge, als nach dem Querschnitt ein schlankes Profil, wodurch die verschiedenen Proceduren der Herstellung ungemein erleichtert werden. Was diese selbst betrifft, so können wir den japanischen Arbeitern nur unsre Complimente machen. Sie arbeiten höchst wahrscheinlich mit derben Mitteln; es ist eine wirkliche Kraftleistung, wie sie unsre besten Arbeiter auszuführen nicht im Stande wären.

Die Klinge wurde an drei Stellen gebrochen, um die Structur zu prüfen. Es liess sich leicht feststellen, dass der Kern aus einem Blatt zähesten Eisens besteht, welches an der Schnittseite und an beiden Breitseiten mit einem Stahlüberzug versehen ist, dessen Korn auf beiden Flächen weniger fein ist, als am Schnitt, was dem Härtungsverfahren zuzuschreiben sein dürfte. Die Dicken beider Metalle sind sehr regelmässig, die Schweissung ist vollkommen, ohne Spuren von Blätterung, Brüchen oder Aschenlöchern. Die Ausführung in solcher Vollkommenheit muss die grössten Schwierigkeiten bieten, und unsre Schmiede wollten kaum ihren Augen trauen. Die verarbeiteten Stoffe müssen, nach dem Korn und den physikalischen Eigenschaften zu schliessen, ganz vorzügliche sein.

Die japanischen Schleifer sind noch geschickter als die Schmiede. Die Maasse und

Formen der Klingen sind vollkommen regelmässig, alle Kanten von tadelloser Geradheit, die Schärfe ist auffallend, die Politur sehr schön, kurz, Stoff und Arbeit sind gleich ausgezeichnet und die Verfertiger in Wahrheit Künstler."

Abb. 233.



Stichblatt eines alten japanischen Schwertes, in Eisen geschnitten. Perle oben links aus Gold. $^2/_3$ der natürlichen Grösse *).

Die Klinge des *Katana* wird mit einer der Länge des hölzernen Griffes entsprechenden Zunge in einen Schlitz des Griffes gesteckt und in demselben nur durch einen kleinen

Abb. 234.



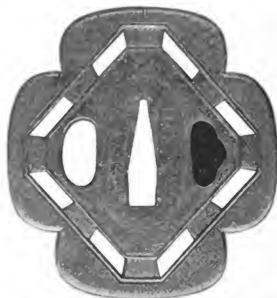
Stichblatt aus Eisen geschnitten; einen Kranich darstellend.

Holzpflock festgehalten, welcher durch zwei sich gegenüber liegende Löcher der beiden Seiten des Griffes und ein entsprechendes Loch der Schwertzunge getrieben wird. Ausgetrocknet lockert sich der Pflock, wird aber, durch Anfeuchtung quellend, leicht wieder befestigt, weshalb wir in den Schilderungen zum Kampfe sich rüstender Krieger lesen, wie sie die Pflöcke der Schwertgriffe mit Speichel netzen, in dem Sinne etwa, wie bei uns vom Lockern des Schwertes in der Scheide die Rede ist.

Stösst man den Pflock heraus, so zerfällt die Montirung des Schwertes in ihre Bestandtheile: den Griff, das Stichblatt, die zwischen diese und der Klinge eingeschalteten Metallplättchen *Seppa* und den Metallring *Habaki*. Die *Seppa*, zwei bis vier an der Zahl, sind unverzierte, dem Querschnitt des Griffes entsprechende Plättchen, die dazu dienen, dem Griffe festeren Schluss an die obere und dem *Habaki* Schluss an die untere Seite des Stichblattes zu sichern. Der *Habaki* ist ein meist aus gelbem Metall ohne Verzierungen gearbeiteter, plattgedrückter Ring, welcher die Schwertklinge an ihrer Wurzel scheidenartig umfasst.

Das Stichblatt *Tsuba* ist das Haupt- und Prachtstück der Schwertmontirung. An ihm haben von Alters her in stets steigendem Maasse und am glänzendsten noch in unsrem Jahrhundert die japanischen Metallkünstler ihr Bestes geleistet und alles, was sie erfunden an zu vielfarbigem Zierwerk verbundenen farbigen Metallgemischen, an eingelegter, tauschirter und ciselirter Arbeit, sehen wir an diesen Stichblättern in geradezu unerschöpflicher decorativer Mannigfaltigkeit vereinigt. Das höchste Interesse nehmen

Abb. 235.



Stichblatt aus Eisen mit eingelegten Ornamenten aus Gold. Jedes Feld zeigt ein anderes Ornament. In die rechte, sonst für das Kogai bestimmte Oeffnung ist schwarzes Shakudo eingesetzt. Meister Kiyotoki *).

*) Aus der Sammlung des Herausgebers des *Prometheus*.

*) Die Abbildungen 235 bis 239 sind nach photographischen Aufnahmen des Herrn J. O. Treue hergestellt.

aber die bewunderungswürdigsten Arbeiten aus einfachem Schmiedeeisen in Anspruch, welches bald zu zarten Reliefs medaillenartig geschnitten, bald in unvergleichlich geschickter Weise aus-

Abb. 236.

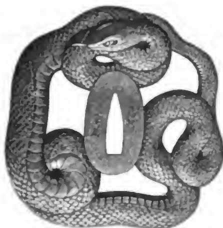
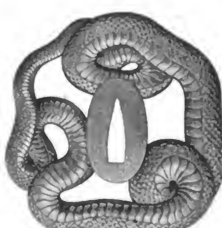


Abb. 237.



Stichblatt aus goldbrauner Metalllegirung. Schau- und Kehrseite.*) ²/₃ der natürl. Grösse. Meister Shigekatsu.

gesägt, bald zu vollrunden Gebilden in wahrhaft staunenswerther Vielseitigkeit ausgearbeitet ist.

Der hölzerne Schwertgriff, *Tsuka*, ist in der Regel mit weisskörniger Rochenhaut überzogen und wird an seiner Wurzel von der Zwinge,

Abb. 238.



Stichblatt aus Eisen mit Goldtauschirung.
Ein Kappo (Wasserungeheuer), der sich über eine schwimmende Gurke freut. ²/₃ der natürl. Grösse.
Meister Haruaki Hogen.

Fuchi, umfasst, die die Gestalt eines länglichen Ringes hat, dessen untere Oeffnung durch eine Platte geschlossen ist, in welcher ein Schlitz der Angel Durchlass gewährt. Das Kopfstück, *Kashira*, gleicht einem länglichen flachen Knopfe, an dessen Langseiten je ein längliches, mit besonderem Einsatzring gefüttertes Loch zum Durchziehen der Seidenbänder dient, mit welchen das Heft umwickelt wird. Theilweise von den Bändern bedeckt, wird von dieser Umschnürung jederseits am Griffe ein kleiner Metallzierat, *Menuki*, festgehalten, der das Heft grifffester macht. *Fuchi*,

Abb. 239.



Stichblatt aus verschiedenfarbigen Metalllegirungen. *Shoki* fängt unter seinem Hut ein Teufelchen. Die nicht sichtbare Rückseite ist wie bei Abbildung 237 ebenfalls plastisch, der Schauseite gleichwerthig, durchgeführt. ²/₃ der natürl. Grösse.

Kashira und *Menuki* wetteifern mit dem *Tsuba* an zierlicher Ausführung.

Die aus Magnolienholz gefertigte Scheide, *Saya*, ist meist einfacher gehalten. Ihr schwarzer oder farbiger Lacküberzug wird durch kleine Streumuster, Flammung oder Marmorirung belebt. Eine in der Verzierung dem Griffbeschlag ähn-

*) Der Japaner pflegt die Kehr- und die Innenseiten niemals zu vernachlässigen, wenn er sie auch nicht immer den Schauseiten gleichwerthig behandelt, wie in diesem Falle.

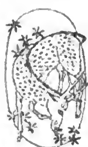
liche metallene Zwinge, *Kojiri*, schützt mitunter das stumpfe Ende der Scheide. Etwas oberhalb ihrer Mitte ist ein Metallhaken, *Obidome* oder *Saguri*, befestigt, der das Durchgleiten des Schwertes durch den Gürtel verhindert. Eine weiter oben angebrachte Oese dient zum Einknoten einer starken Seidenschnur, *Saage-too*, welche, losgebunden, zum Aufbinden der Aermel vor dem Gefechte dient. Oben an der Scheide mancher *Katana* und der meisten *Wakizashi* befindet sich eine Rinne für das lange, schmale Schwertmesser *Kodsuka* oder *Kogatana*, oft an der anderen Seite eine zweite für die Schwertnadel *Kogai*. Um diese benutzen zu können, ohne das Schwert aus der Scheide zu ziehen, hat das Stichblatt neben dem Loch für die Klinge noch ein oder zwei längliche Löcher.

Abb. 240.



Metallener Ring eines Schwertgriffes *(Fuchi)*, abgewickelt.

Abb. 243.





Abgewickelt dargestellte Verzierungen des Beschlages eines Schwertgriffes. Jäger mit der Flinte auf einen Hirsch anlegend, der Hirsch für den Knauf, der Jäger für die Zwinge. (Nach Isai).

Abb. 241.



Oberer Theil zweier gelackten Schwertscheiden. Die eine mit der Rinne für das Schwertmesser, bemalt mit Ran-Blumen und Mäandern, die andere mit der Oese zum Durchziehen der Seidenschnur, bemalt mit Hirschgeweihen und Ahornblättern.

Abb. 244.



Zierat eines Schwertgriffes *(Menuki)*. Junges Farnkraut und Schachtelhalm.

Abb. 245.



Oese von einer Schwertscheide. Shika-Hirsch aus rother Bronze mit Einlagen von Silber und Gold.

Abb. 246.



Scheide für Tachi.

Abb. 242.



Brokat-Ueberzug für ein japanisches Schwert.

Das langspitzige *Kodsuka* mochte im Streite als Wurfmesser dienen; über den eigentlichen Zweck des *Kogai* ist Zuverlässiges nicht mehr zu ermitteln.

Der Bedeutung des Schwertes als nationaler Waffe entspricht auch eine umfangreiche Litteratur, deren Anfänge in die Zeit zurückreichen, in welcher der Holzschnitt eine Stufe erreichte, die es ermöglichte, die mit Holztafeldruck hergestellten Bücher mit Abbildungen auszustatten. Es giebt zahlreiche Werke mit Beschreibungen berühmter Schwerter, Namenverzeichnisse der Schwertfeger, Werke über die Marken berühmter Schmiede, die Inschriften alter Schwerter und die Verzierungen der Stichblätter u. A. m.

Unsrerseits muss zugegeben werden, dass das japanische Schwert, wenn es auch nicht gerade die wirksamste Form hat, doch ein ebenso schönes und interessantes Object, wie die Art und Weise seiner Herstellung sinnreich ist und von grossem Geschick zeugt, das der höchsten Bewunderung würdig ist. [4927]

Abb. 247.



Vorder- und Rückseite des Griffes eines Schwertmessers.
Volksthümliche Maler-Anekdote von dem Kosé-no-Kana-oka, welches Nachts den Tempel verlässt und die Felder verwüstet. Der Bauer rechts oben in farbigem Relief, das Uebrige gravirt. Werk des Hironao Itijosai.

Die Sandtromben der afrikanischen Wüste.

Auf dem kürzlich in Genf abgehaltenen geographischen Congress berichtete Herr Raoul Pictet über seine Studien dieser merkwürdigen Erscheinungen. Man erblickt in der Umgebung von Kairo z. B. gegen 9 Uhr Morgens eine Art schwarzer Säulen, die vorzugsweise über kleine Hügel und Sandhaufen, mit einem Worte über irgend welche Bodenerhebungen aufsteigen. Diese Säulen bilden Kegel von etwa 10 m Durchmesser in ihrem engsten Theile und erheben sich manchmal zu wunderbaren Höhen von 3000 bis 4000 m. Um ihre Bildungsweise zu untersuchen, legte Herr Pictet, der früh nach einem Orte ihres häufigen Auftretens aufgebrochen war, zwischen 4 bis 5 Uhr Morgens um das muthmaassliche Bildungscentrum Minimum- und Maximum-Thermometer nebst leichten Körpern, wie gefärbten Federn, Papierstücken u. dergl., nieder. Oft misslingt der Versuch, weil es schwer ist, die Bildungsherde sicher zu treffen, aber nach einigen Fehlschlägen gelingt das ziemlich bestimmt. Mit Hülfe der in kleinen Entfernungen auf einem Raum von 500 m niedergelegten Thermometer lässt sich die steigende Temperatur leicht verfolgen, und man findet beispielsweise, dass dieses Steigen auf gegen Osten geneigten Flächen viel stärker ist, als auf der entgegengesetzten Seite. Der Abstand zwischen der Temperatur der Luft und der des Sandes wird bald sehr bedeutend, die erstere war erst 22° warm, als der letztere bereits 28 bis 30° erreicht hatte. Nun folgt eine schnelle Steigerung, und oft erreicht bereits nach Verlauf einer halben Stunde der Sand auf der Ostseite solcher Erhebungen 45 bis 50°. In diesem Moment beginnt das in Rede stehende Phänomen sich auszubilden.

Auf einem Striche von 300 bis 400 m werden leichte, auf dem Boden verstreute Gegenstände zu Bewegungen veranlasst, die dem Fledermausfluge gleichen, d. h. sie bewegen sich niemals in gerader Linie und in einer einzigen Richtung, sondern im Kreise herum. Je nach der Temperatur wird diese Bewegung bald regelmässig drehend, die Objecte nähern sich einem Mittelpunkte und sind bald alle dort versammelt. Diese Drehbewegung wächst in ihrer Geschwindigkeit, wirkt fortreissend, und bald sieht man die Federn, Papiere u. s. w. inmitten der Sandsäule höher und höher emporsteigen. Von diesem Augenblick an wird die Beobachtung schwierig, denn es ist beinahe unmöglich, sich in der Nähe dieser Säulen aufzuhalten, welche die Augen blind machen und den Beobachter mit Sand, Staub und Kies überschütten. Nichtsdestoweniger konnte Herr Pictet mit Hülfe besonderer Anordnungen feststellen, dass die Temperatur dieser Säulen von 38° bis auf 50° wächst. Die aufsteigende Be-

wegung der Säule nimmt dabei zu und erreicht in einer Stunde nahezu 4000 m. Der obere Theil der Säule hat dann ungefähr 400 bis 600 m Durchmesser. Die zu beobachtenden Körper in der Säule sind nunmehr so klein, dass sie beinahe unsichtbar sind, selbst mit starken Teleskopen. Ueberhaupt kann man sie am Ende der Naturerscheinung nur schwierig wiederfinden, denn sie zerstreuen sich auf weite Entfernungen in der Wüste, oft 25 bis 30 km von dem Aufsteigungspunkte.

Die Tromben bieten immer denselben Anblick und verfolgen im Allgemeinen stets dieselben Entwickelungsphasen, sie breiten sich immer erst wie ein Helmbusch aus, wenn sie etwa 150 m Höhe erreicht haben. Ihre Drehkraft ist gross genug, um Filzhüte, grosse Journale, Baumzweige u. s. w. empor zu reissen. Die Bewegung geht immer von unten nach oben. Die Maximum-Temperatur wird Nachmittags um 3 Uhr erreicht. Im Monat Mai und Juni erreicht die Erwärmung des Sandes am Boden nicht selten 75°. Die Säulen erreichen ihre grösste Höhe um 2 Uhr Nachmittags, obwohl die Erscheinung manchmal ohne Unterbrechung den ganzen Tag über ausdauert. Man kann oft das Vorhandensein von acht, zehn bis zwölf Erscheinungen der nämlichen Art am Horizonte feststellen, wodurch dann die Täuschung eines ausgedehnten Brandes hervorgebracht wird.

Um die Wärmemenge zu bestimmen, welche der Sand in der Sonne annimmt, bediente sich Herr Pictet einfacher Anordnungen, die Folgendes ergaben: In den ersten beiden Beobachtungsstunden war die empfangene Wärme beträchtlicher als später. Diese Wärme dient dazu, die allgemeine Temperatur der Luft zu erhöhen, wodurch sich erklärt, dass das Mehr später weniger bemerklich wird. Ebenso sind dort im Winter, wenn die Luft reiner ist, die Strahlungen stärker und die Menge der absorbirten Wärme ist stärker als im Sommer. Diese Wärme ist so beträchtlich, dass sie 5,5 Calorien in der Minute erreicht, während sie im Winter auf 6,5 Calorien steigt. Man erkennt daraus die wahrhaft phantastische Wärmemenge, welche der Wüstenboden vom 1. Januar bis 31. December empfängt, und von der man hoffen sollte, dass sie nicht in alle Zukunft völlig verloren gehen müsste. Pictet hofft, dass die Zeit nicht fern ist, wo man sie zur Bewässerung Aegyptens ausnutzen werde. Man brauchte auf diesem Boden nur aus geschwärzten Blechen grosse wassergefüllte Kessel aufzustellen, deren Inhalt sich bald ohne Brennmaterial auf 65° erhitzen würde. Der Betrieb mächtiger Dampfmaschinen von so und so viel Tausend Pferdekräften würde mittelst solcher Vorwärmer ein billiger sein. Man könnte damit das Nilwasser in mächtigen Strömen emporheben und die öden Felder schnell in fruchtbare Gärten umschaffen.

Natürlich könne die Ausführung eines solchen Projects nicht der Privat-Initiative zugemuthet werden, dazu sei der Staat allein im Stande. Die Wüste würde verschwinden und der Nil nicht mehr dem Meere unausgenutzte Wassermengen zuführen. In diesem Gedankengange, der an die unnütze, in den Sandtromben verschwendete Sonnenkraft anknüpft, ist der Gedanke der Verwendung flacher Kessel als Vorwärmer darin circulirenden Wassers gewiss ein fruchtbarer, und es würde sich fragen, ob damit eine Neuaufnahme des Problems der Sonnenmaschinen, welche durch optische Mittel die Sonnenwärme auf einen Centralkessel concentriren sollen, sich nicht vortheilhafter gestalten würde, als es sich in den bisherigen Versuchen gezeigt hat. Das Nilwasser, welches schon an sich eine Temperatur von 20 bis 25° erreicht, würde in diesen Vorwärmern auf etwa 60° gebracht werden, um dann in den Centralkesseln nur noch einer Wärmezufuhr zu bedürfen, welche die Verwendung von Wasser statt der leichter Dampf gebenden Füllung der älteren Sonnenkessel mit Aethern oder Alkoholen ermöglichen würde. E. K. [5125]

RUNDSCHAU.

Ueber den Kreislauf des Kohlenstoffes in der Natur sind wir seit langer Zeit im Klaren: Jeder Schüler weiss heutzutage — oder sollte doch wenigstens wissen — dass die Pflanzen sich von der in der Luft enthaltenen Kohlensäure ernähren, dass sie dieselbe unter Mitwirkung des Lichtes zersetzen und so zu den organischen Verbindungen gelangen, aus denen sich ihr Körper aufbaut. Im weiteren Lebensprocess der Pflanze wird dieser Kohlenstoff wieder verbrannt und in Kohlensäure zurückverwandelt. Soweit dies die Pflanzen selbst nicht besorgen, thun es die Thiere, die sich von den Pflanzen ernähren, und was diese nicht bewältigen können, fällt wieder den fleischfressenden Thieren anheim, die die pflanzenfressenden Thiere verzehren. Ein grosser Theil des organisch gewordenen Kohlenstoffes wird auch durch Verbrennungsprocesse aller Art in die Kohlensäure zurückverwandelt. So mannigfaltig alle diese Processe auch sein mögen — in letzter Linie stimmt die Bilanz doch im Hauptbuche der Natur, so viel Kohlensäure auch der Atmosphäre entzogen werden mag, eben so viel wird ihr auch wieder durch Verbrennungsprocesse der verschiedensten Art hinzugefügt.

Weniger klar sind wir uns bis jetzt über den Kreislauf des Stickstoffes gewesen, an dessen Gegenwart die Möglichkeit organischen Lebens eben so sehr gebunden ist, wie an die des Kohlenstoffes. Die Eiweissstoffe, welche alles Leben unterhalten, sind Stickstoffverbindungen, und nur unter ihrer Mithülfe kann die Zersetzung der Kohlensäure durch die Pflanzen erfolgen. Wenn gleich nun unsre Luft zum weitaus grössten Theile aus Stickstoff besteht, so haben wir doch schon frühzeitig die Erkenntniss gewonnen, dass der Luftstickstoff ohne Weiteres nicht befähigt ist, in den Lebensprocess einzugreifen, verdankt er doch seinen Namen dem Umstande, dass er in dem Zustande, wie er in der Luft enthalten ist und

aus ihr gewonnen werden kann, das Leben nicht zu unterhalten vermag. Wie also verschaffen sich die Organismen den in ihnen enthaltenen Stickstoff, und welche Mittel benutzt die Natur, um auch hier wieder zu einer richtigen Bilanz zu kommen? Auf diese Fragen haben wir nur ganz allmählich Antwort erhalten und erst in letzter Zeit sind wir uns darüber klar geworden, dass auch der Stickstoff seinen Kreislauf hat, wenn auch derselbe weit schwieriger zu verstehen und zu durchschauen ist, als der des Kohlenstoffes.

Dass die alte Annahme, der Stickstoff der Luft betheilige sich absolut nicht an dem Lebensprocesse der Pflanzen, nicht unbedingt richtig ist, wissen wir seit Kurzem, und es ist über die wichtigen Entdeckungen auf diesem Gebiete in dieser Zeitschrift bereits wiederholt berichtet worden. Wir wissen, dass die Papilionaceen, die Erbsen, Bohnen, Wicken, Lupinen und ihre vielen Verwandten, unter Mitwirkung von in ihren Wurzeln hausenden Bakterien den Stickstoff der Luft direct zu verzehren und ihrem Körper einzuverleiben vermögen. Wenn auch ähnliche und in ihren Zielen gleichgerichtete Einrichtungen vielleicht noch bei anderen Pflanzen entdeckt werden mögen, so steht doch heute schon fest, dass alle Pflanzen zu solcher directen Stickstoffaufnahme nicht im Stande sind. Weitaus den meisten muss auch der Stickstoff, gerade so wie der Kohlenstoff, in Form seiner Sauerstoffverbindung, als Salpetersäure, dargeboten werden. Natürlich ist diese Salpetersäure im Erdboden an Basen gebunden, und zwar theils an Alkalien, theils an Kalk, immer aber sind es die salpetersauren Salze, die Nitrate, welche das wichtigste Stickstoffmaterial der Pflanzenwelt bilden, während die Thierwelt auch hier ihrem Principe treu bleibt, sich erst das zu Nutzen zu machen, was die Pflanzenwelt vorgearbeitet hat. Woher kommen nun all die Nitrate, welche das grossartige Pflanzenleben der Erde gebraucht?

Es ist eine bekannte Thatsache, dass Sauerstoff und Stickstoff der Luft, die im Allgemeinen so theilnahmlos neben einander liegen, sich doch hier und dort unter dem Einflusse elektrischer und anderer Vorgänge vereinigen. Was dabei entsteht, ist Ammoniumnitrit, salpetrigsaures Ammoniak, ein in Wasser überaus lösliches Salz. Wenn auch die Mengen, welche man von demselben in einem gegebenen Luftvolum nachzuweisen vermag, nur äusserst gering sind, so ist doch das, was Regen, Thau, Schnee und Hagel im Laufe des Jahres von diesem Salze aus der Atmosphäre niederführen, in seiner Gesammtheit sicher nicht zu unterschätzen. Aber als solches ist dieses Salz zur Ernährung der Pflanzen noch nicht geeignet, es muss erst Umwandlungsprocesse durchmachen, ehe es den Pflanzen zu Gute kommen kann. Wollen wir diese Verhältnisse verstehen, so müssen wir vor Allem uns Rechenschaft davon geben, was mit dem Stickstoff geschieht, den Pflanzen und Thiere nun einmal enthalten, er möge nun stammen, aus welcher Quelle er wolle.

Der Process der Eiweisszersetzung vollzieht sich am auffallendsten an todten thierischen Stoffen, welche die Eiweisskörper in weit concentrirterer Form enthalten, als die Pflanzen. Dieser Process ist uns allen wohlbekannt als Fäulniss und Verwesung. So wenig appetitlich diese Vorgänge auch sind, so spielen sie doch eine sehr wichtige Rolle im Haushalt der Natur, und man könnte wohl sagen, dass ohne Fäulniss auch kein Leben bestehen kann.

Fäulniss und Verwesung sind keine directen, rein chemisch erklärbaren Vorgänge, wie die Verbrennung es ist. Sie sind selbst wieder an Lebensvorgänge gebunden, nämlich an das Auftreten und die Vermehrung der Fäulnissbakterien. Unter ihrem Einflusse werden aus dem Eiweiss zunächst die Amidosäuren gebildet, welche stets die ersten Zerfallsproducte des Eiweisses darstellen. Diese Amidosäuren nun fallen wieder anderen Bakterien zum Opfer, welche sie weiter zerlegen und aus ihnen den Stickstoff, welcher uns hier allein interessirt, in Form seiner Wasserstoffverbindung als Ammoniak abspalten. Vollzieht sich dieser Process im Erdboden, so führt er demselben eine anorganische Stickstoffverbindung zu, welche identisch ist wenigstens mit einem Theil des salpetrigsauren Ammoniaks, als welches der atmosphärische Stickstoff mit dem atmosphärischen Wasser in den Boden gelangt. Alles dieses Ammoniak, das neu gebildete sowohl, wie das aus den zerfallenen Eiweissstoffen stammende, verschwindet bald aus dem Boden, und da wir auf ihm Pflanzen üppig gedeihen und an Stickstoffgehalt zunehmen sehen, so liegt die Annahme nahe, dass Ammoniaksalze als solche ein Nährmittel der Pflanzen darstellen, und diese Annahme wird fast zur Gewissheit, wenn wir erfahren, dass Ammoniaksalze einen sehr wirksamen Dünger für Pflanzen darstellen.

Und doch können die Pflanzen von Ammoniakverbindungen ohne Weiteres sich nicht ernähren. Schon vor langer Zeit hat Warrington gezeigt, dass die Ammoniakverbindungen im Boden zuerst den Process der Nitrification durchmachen, sie werden in Nitrate verwandelt. Der gleichen Umwandlung fallen die Bestandtheile des aus der Luft herabgekommenen Ammoniumnitrites anheim. Wir wissen heute, dass auch dieser hochwichtige Process der Nitrification nur durch die Thätigkeit von Bakterien, durch die sogenannten Nitrificationsorganismen, zu Stande kommt. Erst wenn der Stickstoff in der Form von Nitraten vorliegt, ist er für die höheren Pflanzen verdaulich und verarbeitbar geworden.

Wenn nun so der Stickstoff, der durch den Zerfall absterbender Geschöpfe disponibel wird, auf einem freilich langwierigen Wege den neu auflebenden wieder zu Gute kommt, wenn zu ihm sich der atmosphärische Stickstoff gesellt, wenn endlich weitverzweigte Pflanzenfamilien durch ihre Symbiose mit Bakterien auch den atmosphärischen Stickstoff direct verzehren können, so kann die Bilanz des Stickstoffes in der Natur nicht wohl stimmen, es müsste sich, wenn dies alle Facta wären, die wir zu berücksichtigen haben, eine fortwährende Zunahme an organisch gebundenem Stickstoff ergeben. In Wirklichkeit aber ergiebt sich, wenigstens auf cultivirten Böden, eine stetige Abnahme, die durch Düngung wieder ausgeglichen werden muss.

Professor Märcker in Halle, dem wir werthvolle Untersuchungen auf diesem Gebiete verdanken und dessen vor Kurzem in der Deutschen Chemischen Gesellschaft gehaltener Vortrag „Ueber die Fortschritte der Agriculturchemie in den letzten fünfundzwanzig Jahren“ die Anregung zu vorliegender Rundschau gegeben hat, hat das Verdienst, auf eine neue Quelle des Stickstoffverlustes hingewiesen zu haben, deren Kenntniss unumgänglich nothwendig ist, wenn wir begreifen wollen, wie es kommt, dass auch beim Stickstoff, ebenso wie beim Kohlenstoff, schliesslich die Bilanz doch stimmt und Einnahme und Ausgabe sich gleich werden. Denn wenn wir auch wissen, dass bei der Fäulniss und Verwesung ein Theil des Stickstoffes der Eiweisskörper als solcher in die Luft entweicht, wenn wir uns auch erinnern, dass überall,

wo Eiweisskörper der wirklichen Verbrennung anheimfallen, ihr Stickstoff in freier Form abgegeben wird, so können doch diese Verluste unmöglich den Gewinnen das Gleichgewicht halten, die aus dem atmosphärischen Ammoniumnitrit und dem von den Papilionaceen direct gebundenen Stickstoff sich ergeben. Erst die Märckersche Entdeckung schafft uns hier volles Verständniss.

Wie sich nämlich an den Wurzeln der Papilionaceen die braven Bakterien ansiedeln, welche den mit Recht beliebten Erbsen und Bohnen beim Einfangen des ihnen nothwendigen Stickstoffes helfen, so sitzen überall im Erdboden an den Wurzeln der Pflanzen auch sehr böse Bakterien, welche trotz ihrer unberechenbar grossen Zahl bisher uns entgangen sind und deren Beschäftigung darin besteht, den grösseren Pflanzen in höchst perfider Weise ihre Nitratbissen vor dem Munde wegzuschnappen. Diese Salpeter fressenden Bakterien machen also einen grossen Theil der von den Salpeter bildenden geleisteten, mühsamen Arbeit illusorisch, sie fressen den von ihnen erzeugten Salpeter auf, führen ihn aber nicht in Eiweisskörper über, wie die höheren Pflanzen, sondern in Stickstoff, welcher nutzlos in die Atmosphäre entweicht. Glücklicherweise gelingt es ihnen nicht, sich der gesammten Nitrate zu bemächtigen, die dem Boden zugeführt werden, ein grosser Theil fällt doch den höheren Pflanzen und damit dem Kreislauf der Eiweisbildung anheim. Immerhin wäre es wohl zu wünschen, dass wir ein Mittel besässen, um die Energie der bösen Salpeterfresser zu mässigen. Märcker hat berechnet, dass die von den Salpeter fressenden Bakterien alljährlich in Deutschland verzehrten Salpetermengen nach den heutigen Marktpreisen dieses Salzes einen Werth von 600 Millionen Mark repräsentiren. Könnten wir diese Salpeterfresser beseitigen, so würden wir nicht nur vollständig auf die Einfuhr stickstoffhaltiger Düngemittel verzichten, sondern es würde sich selbst beim üppigsten Pflanzenwuchs eine stetige Stickstoffzunahme im Boden ergeben.

Was wir noch nicht wissen, früher oder später aber wohl erfahren werden, ist, wie alle diese verschiedenen, von Stickstoffnahrung lebenden Organismen sich gegenseitig im Zaume halten. Sicherlich besitzt die Natur Mittel, um eine Einwirkung der einen auf die anderen herbeizuführen. Wie in dem Mechanismus einer elektrischen Bogenlampe durch die Wechselwirkung von Strömen, Widerständen, Federn, Gewichten und mechanischen Vorkehrungen als Gesammtresultat eine Lichtentwickelung von stets gleichbleibender Intensität erzielt wird, so setzt die Natur in ihrer grossartigen Anlage für den Kreislauf des Stickstoffes die vielen verschiedenen Stickstoffbakterien als Regulirvorrichtungen ein, durch welche sie das erzielt, was für eine unbegrenzte Fortdauer gleichartigen Lebens unbedingt erforderlich ist, eine glatte Bilanz, in welcher sich Verbrauch und Zufuhr decken. WITT. [5160]

* * *

Röntgenstrahlen und Paläontologie. Sogar den Paläontologen werden zur Untersuchung der „Versteinerungen“ die Röntgenstrahlen empfohlen. Ein Herr Lemoine berichtet wenigstens in *Comptes rendus* 1896, II. 764, dass sich die Structur versteinerter Knochen von Vögeln, Reptilien und Fischen mittelst der Röntgenstrahlen noch besser erkennen lasse als in Dünnschliffen unter dem Mikroskope, wo man immer nur die Bilder einzelner Durchschnitte erhalte; bei Schädeln unterscheide man deutlich die Gestalt der Gehirnhöhle und an den Kiefern die ganze Anlage der Zähne von der Wurzel bis zur Krone; in Fällen, wo das Milchgebiss noch erhalten ist, bietet sich die Gelegenheit, das in Entwickelung begriffene ständige Gebiss noch neben jenem zu sehen, und, wo beide bezahnte Kiefer vorliegen, die Art und Weise zu bestimmen, in der sich die Zähne beider Kiefer berühren. O. L. [5083]

* * *

Die chemische Wirkung der Sonnenstrahlen ist in neuerer Zeit mit unerwarteten Ergebnissen von Herrn Duclaux, dem Director des Pasteurschen Instituts in Paris, studirt worden, der in den Jahrbüchern desselben darüber berichtet hat. Die Versuche wurden mit Oxalsäure-Lösung angestellt, die sich der chemischen Wirkung der Strahlen entsprechend schneller oder langsamer zersetzt und eine entsprechende Menge Kohlensäure liefert. Duclaux fand zunächst, dass keineswegs eine so einfache Gleichung stattfindet, um von dem Grade der Bewölkung z. B. auf die photographische Wirkung der Strahlen schliessen zu können, so dass rein blauer Himmel das chemisch stärkste, völlig bedeckter Himmel das schwächste Licht lieferte. Es zeigte sich vielmehr, dass ein gefleckter oder mit leuchtenden Cumulus-Wolken bedeckter Himmel ein wirksameres Licht liefert, als blauer oder mit leichtem Cirrus-Gewölk überzogener Himmel. Was wir als Schönwetter bezeichnen, ist also weder in photographischer, noch in hygienischer Beziehung das wirksamste Wetter, und diese Thatsache ist natürlich den Photographen längst bekannt. Auch sind die Lichtwirkungen der Monate verschieden, z. B. im August stärker als im September. Aber auch zwischen scheinbar gleich hellen Tagen zeigten sich bemerkenswerthe Unterschiede, welche Duclaux zum Theil den Duftstoffen und ätherischen Oelen zuschreibt, die zeitweise die Atmosphäre schwängern und die chemisch wirksamen Strahlen besonders stark verschlucken. Eine Folge heisser Tage, welche die Vegetation anregt und in bergigen Gegenden die Luft mit dem Dufte der Tannen- und Fichtenwälder füllt, wird von einem Tage zum andern die chemische Kraft der Strahlen schwächen, so dass der erste helle Tag nach Regenwetter die besten Wirkungen giebt; überhaupt sei wechselndes Licht bei der Zersetzung der Oxalsäure-Lösung am wirksamsten. [5120]

* * *

Kabel-Schädigungen durch Insektenfrass. Scherzweise spricht man wohl auch bei Metallen von Wurmfrass, aber im Ernst hält man doch die Insekten, und zwar auch die meistverrufenen der Tropengegenden, für ganz ohnmächtig, den unter Benutzung von Metallen ausgeführten Anlagen moderner Technik gefährlich zu werden. Denn einerseits bieten ihnen die Metalle keine Nahrung und andererseits sind diese ja meist zu hart, als dass Insekten mittels ihrer aus Chitin bestehenden Angriffsorgane ihre Schädigungslust daran zu befriedigen vermöchten. Dass jedoch die Vorkehrungen zu ihrer Abwehr auch bei hauptsächlich nur aus Metall bestehenden Anlagen kaum sorgfältig und umfassend genug getroffen werden können, lehrt ein Fall in Tonkin, von dem in *Comptes rendus* 1896, II. 429 berichtet wird. Allerdings haben sich auch dabei die Termiten nicht am Metalle selbst vergriffen, aber durch Aufzehrung des Isolirungsmateriales das elektrische Leitungskabel in verhältnismässig kurzer Zeit untauglich gemacht. Im Juli 1894 war das Kabel erst gelegt und schon in den ersten Tagen des Jahres 1895 zeigte es Stromverluste, welche sich in der Folgezeit so steigerten, dass eine Auswechselung in der ersten Hälfte des laufenden

Jahres nöthig wurde. Und doch kann man nicht erkennen, dass an Vorsichtsmassregeln etwas Wesentliches versäumt worden wäre, oder dass die Verhältnisse der Umgebung den Insekten besonders günstig gelegen hätten. Das Kabel enthielt drei Leitungen, von denen jede aus sieben Kupferdrähten bestand und von mit einander abwechselnden Lagen von Guttapercha und „Chatterton“ umschlossen wurde; letztgenannte Substanz ist ein Gemisch von Goudron (d. i. Asphalt-Paraffinölmischung) mit Harz und Guttapercha. Diese drei Leitungen waren mit drei tanninhaltigen, die Zwischenräume füllenden Litzen verflochten, und ein Polster von tanninhaltiger Jute umwand in Spiralen das ganze Kabel, zusammen gehalten durch zwei ebenfalls tannisirte Baumwollenbänder, welche in zu einander gegenläufigem Sinne herumgewunden waren; ferner war das Kabel von einer Bleiröhre umgeben und lag, fast seiner ganzen Länge nach in Cement eingebettet, in dem nur wenig den Meeresspiegel überragenden, schlammigen, stets feuchten und etwas salzhaltigen Boden der Stadt Haïphong. Letzterer Umstand liess, bei Annahme einer Zerstörung durch Organismen, eher an marine Thiere denken als an Landinsekten. Und doch haben, wie Bouvier nach Untersuchung ihm übersandter Kabelstücke berichtet, Termiten das Kunststück fertig gebracht. Ob dieselben, um in das Innere des Kabels zu gelangen, erst die Bleiröhre durchbohrt haben, ist allerdings fraglich; Bouvier erklärt sie, wie gewisse andere Insekten auch, für hierzu wohl fähig, schliesst sich jedoch der Meinung des Postdirectors von Tonkin an, dass die von der Bleiröhre befreiten Enden oder zufällige Verletzungen jener die Eintrittswege geboten haben, welche die Termiten benutzten, um zunächst innerhalb der Jute- und Baumwollen-Hülle des Kabels vorzudringen; von da aus verzehrten sie die Litzen und sogar die Guttapercha-Ueberzüge und verschmähten nur die nackten Metalle Kupfer und Blei. Ihre Bohrgänge, zum Theil von ihren Excrementen erfüllt, hatten 2 bis 3 mm Durchmesser und in zwei derselben wurden noch die Köpfe von Termiten gefunden.

O. L. [5086]

* * *

Die Achsenumdrehung von Venus und Mercur. Unsre Mahnung, die mit grosser Sicherheit vorgetragene Entdeckung des Herrn Brenner, dass Venus dieselbe Umdrehungszeit wie die Erde besitze (*Prometheus* Nr. 328, S. 255) mit Vorsicht aufzunehmen, war durchaus gerechtfertigt. Sowohl die neuerlichen Beobachtungen des Herrn Perrotin auf der Sternwarte des Mont Mounier bei Nizza, als auch diejenigen von Percival Lowell zu Flagstaff (Arizona) haben ausser Zweifel gestellt, dass die Feststellungen von Schiaparelli richtiger waren, sofern sich Venus und Mercur gleich unsrem Monde in derselben Zeit um ihre Achse drehen, in welcher sie einen Umlauf um ihr Centralgestirn vollenden, Venus in 225 Tagen und Mercur in 88 Tagen. Die Durchsichtigkeit der Atmosphäre von Flagstaff erlaubte Lowell, zu erkennen, dass die Venus nicht mit Wolken, wohl aber mit einer dicken Atmosphäre verschleiert ist. [5117]

* * *

Eine neunzehnjährige Periode der guten und schlechten Jahre hat Herr H. C. Russel, Regierungs-Astronom in Sidney und Präsident des meteorologischen Netzes von Neu-Süd-Wales, in einem Vortrage vor der dortigen königlichen Societät dargelegt, welchen die Londoner Wochenschrift *Nature* (vom 20. August 1896) wiedergab. Russels Folgerungen, die, wenn sie sich bestätigen sollten, ein langumworbenes Problem entscheiden würden, beruhen auf Aufzeichnungen, die bis zum Gründungsjahre der Colonie (1788) zurückgehen und eine Wiederkehr grosser Trockenperioden in Cyclen von 19 Jahren zunächst für Australien beweisen. Weitere Untersuchungen ergaben ihm aber, dass auch in anderen Erdtheilen die extrem trocknen Jahre diese Periodicität befolgten. Russel glaubt sogar den Nachweis führen zu können, dass schon die alten Aegypter diese neunzehnjährige Periode gekannt und dass die Israeliten von ihnen diese Kenntniss empfangen hätten. Auch die Schwankungen der Wasserspiegel der grossen Seen in Palästina, Süd-Amerika, Neu-Süd-Wales lassen diese neunzehnjährige Periode erkennen. [5119]

* * *

Die Wiedererweckung verwischter Münzgepräge kann durch verschiedene, den Numismatikern wohlbekannte Mittel geschehen, die alle darauf beruhen, dass das Metall zwischen dem Gepräge stärker zusammengedrückt und daher dichter geworden ist. Selbst wenn das Gepräge von der Oberfläche glatt weggeschliffen ist, lässt es sich wieder sichtbar machen. Eines der am längsten bekannten Mittel besteht darin, die Münze, deren Gepräge undeutlich geworden ist, zu reinigen und dann auf glühendes Eisen zu legen. Es findet dabei eine Oxydation über die ganze Oberfläche statt, und das dünne sich bildende Oxydhäutchen verändert seine Färbung je nach der Dauer und Intensität der Erhitzung und geht durch Nelkenfarbe und Grün in Bronzefarbe über. Diese Farben hängen von der jeweiligen Dicke der Oxydschicht ab, und da sich nun die dichteren Theile des Metalls, welche zwischen dem Gepräge liegen, mit einer Schicht von anderer Dicke bedecken, als die, über welcher früher das Gepräge lag, so erscheint dieses mit völliger Deutlichkeit in anderer Farbe als der Grund, so dass man in der Umschrift jeden Buchstaben lesen kann. Das Gepräge oxydirt sich stärker als der Grund.

Wird dieser Versuch im Dunkeln angestellt, so dass man die auf dem glühenden Eisen erhitzte Münze schnell von dem glühenden Metalle entfernt und in einen völlig dunkeln Raum bringt, so erscheint das Gepräge, besonders auf alten Silbermünzen, dunkel auf hellleuchtendem Grunde, namentlich wenn man die Münze vorher polirt und dann die erhabenen Theile durch Säure etwas angeätzt (rauh gemacht) hat.

Ein noch wirksameres, zu demselben Ziele führendes Mittel hat kürzlich Professor W. Roux in Halle a. S. in der *Zeitschrift für Numismatik* (Bd. XX, 1896) bekannt gemacht. Man legt die blank geputzte Münze, die vollkommen eben, bis zum völligen Verschwinden des Gepräges, abgeschliffen sein darf, in eine Lösung von Kupfervitriol, oder von einem anderen Metallsalze und hängt danach die beiden Elektroden eines galvanischen Elementes, einer Batterie oder eines sonstigen Gleichstromes auf entgegengesetzte Seiten von der Münze in die Flüssigkeit. Wenn der Strom schwach ist, müssen sie der Münze genähert werden. Je stärker der Strom ist, um so rascher tritt die Prägung wieder hervor. Auf der einen der Anode zugewandten Hälfte ist die Prägung metallisch, auf der anderen Hälfte wird sie nach leichtem Abwischen des weniger haftenden Theiles des Oxydes als graue Liniirung sichtbar. Diese Liniirung kann man nach dem Trockenwerden der Münze durch Ueberstreichen mit einer alkoholischen Schellacklösung fixiren. Soll auf beiden Seiten der Münze Prägung sichtbar werden, so ist die Münze auf ein nicht metallisches Gestell mit vier aufwärts gerichteten spitzen Füsschen zu lagern. Je

grösser die Münze ist, um so höher muss die über- und unterstehende Flüssigkeitsschicht sein, etwa von der Höhe des Radius der Münze. Es scheint vortheilhaft, die Münze mit der Kathode in Berührung zu bringen. Auch hierbei erklärt sich die Wirkung von der stärkeren Verdichtung der tiefen Stellen; das Metall ist dort besser leitend. E. K. [5121]

BÜCHERSCHAU.

Hamann, Dr. Otto, Prof. *Europäische Höhlenfauna.* Eine Darstellung der in den Höhlen Europas lebenden Tierwelt, mit besonderer Berücksichtigung der Höhlenfauna Krains. Nach eigenen Untersuchungen. Mit 150 Abbildgn. auf fünf lithograph. Taf. gr. 8°. (XIII, 296 S.) Jena, Hermann Costenoble. Preis 14 M.

Die Höhlenforschung hat in den letzten Jahren lebhaften Aufschwung gewonnen; in Frankreich und Oesterreich sind neue, umfassende Werke über Höhlenkunde erschienen, eine Monographie der in den Höhlen lebenden Thiere war daher doppelt wünschenswerth. Hamanns *Höhlenfauna* zerfällt in zwei wesentlich verschiedene Theile, einen 29 Seiten langen allgemeinen Theil über Charakter und Probleme der Höhlenfauna und eine etwa 250 Seiten umfassende Aufzählung und Beschreibung der bisher bekannten europäischen Höhlenthiere mit kritischen Bemerkungen. Diese Aufzählung kann, falls sie zuverlässig, vollständig und sorgsam gearbeitet ist, ein sehr nützliches Werk darstellen, sofern sie eine Zusammenfassung des sehr zerstreuten Stoffes bietet. Sonderbar und irreführend erscheint hierbei jedoch die Titelbemerkung: „nach eigenen Untersuchungen", denn der Verfasser sagt uns schon im Vorwort, dass er nur „in ganz beschränktem Maasse" und nur in Krain und Istrien Höhlenthiere gesammelt hat, und dass er sich im Wesentlichen auf die ausgezeichneten Darstellungen von Reitter, Ganglbauer, sowie auf die verschiedener anderer Forscher stützen musste. Die „eigenen Untersuchungen", von denen dies Buch Kunde giebt, beschränken sich also vorwiegend auf Compilationen der Arbeiten trefflicher Beobachter und Bibliotheksarbeit mit gelegentlichen Ergänzungen.

Anders verhält es sich aber mit den allgemeinen Schlüssen, von denen uns die Einleitung nur erst einen Vorgeschmack liefert. Wir müssen, um die Tendenz des Buches — denn diese „Höhlenfauna" hat eine bestimmte, über das rein faunistische Interesse hinausschweifende Tendenz — zu beurtheilen, hier etwas zurückgreifen. Der Verfasser war als ehemaliger Assistent Haeckels und auch noch als Göttinger Privatdocent der Zoologie ein eifriger Anhänger der Entwickelungslehre und bewarb sich sogar um die für Verkündung und Ausbau dieser Lehre eigens gestiftete „Ritter-Professur" in Jena. Nachdem aber diese Bewerbung erfolglos verlaufen war, wurde er zu einem eifrigen Bekämpfer der Forschungsrichtung, deren Förderung er kurz vorher Leben und Streben widmen wollte. Die Laufbahn als zoologischer Lehrer war ihm verleidet und er liess sich vom Ministerium Zedlitz, welches die freie Lehre zu unterdrücken strebte, für die Berliner Bibliothek anwerben und zum Professor (der Bibliothekswissenschaften?) ernennen. Seitdem ist Herr Hamann wiederholt als ein eifriger Bekämpfer der die heutige Biologie beherrschenden Richtung hervorgetreten und hat bereits in mehreren Werken von dem Wunder seiner paulinischen Bekehrung Zeugniss abgelegt.

Wir können uns demnach gar nicht wundern, dass er sich der Betrachtung der Höhlenthiere mit der deutlich zu Tage tretenden Absicht zugewandt hat, jene von den bösen Darwinianern mit so grosser Einstimmigkeit angenommene Ansicht, dass der Nichtgebrauch der Augen im Dunkel des Erdinnern bei so vielen Grottenthieren die Zurückbildung der Sehorgane zur Folge gehabt habe, als wahrscheinlich — mit Entschiedenheit wagt er sich noch nicht darüber auszudrücken — falsch nachzuweisen. Er stützt diese schüchterne Hoffnung, eine der festesten Säulen des stolzen Gebäudes zu Falle zu bringen, auf die Thatsache, dass auch unter den Höhlenthieren noch eine gewisse Anzahl mit Augen versehen ist, vor Allem aber darauf, dass auch ausserhalb der Höhlen eine Menge blinder Thiere, deren nähere Verwandte mit gut entwickelten Augen versehen sind, vorkommen. Da dies aber meist in der Erde wühlende, in Ameisennestern oder unter Steinen und in der finstern Tiefsee lebende Thiere sind, so stützen sie jene Erklärung der Darwinisten, statt sie, wie Hamann vorgiebt, abzuschwächen. Schon der fromme Agassiz hatte, wenn ich nicht irre, für die blinden Höhlenthiere die Erklärung bereit, diese durch irgend eine mystische Ursache blind gewordenen Thiere flöhen und sammelten sich in den Höhlen, wo sie keine Concurrenz mit sehenden Oberweltthieren zu befürchten hätten, ähnlich wie man dem Hamlet rieth, nach England zu gehen, wo man ihm seine Tollheit nicht so anmerken würde, weil alle Leute dort toll seien.

Die Anhänger der Entwickelungslehre werden die weitere Veröffentlichung dieser todtgeborenen Theorie mit Seelenruhe abwarten, da wenigstens bisher nicht der leiseste Schimmer von Licht daraus hervorbricht. Dass es eher blinde Thierarten als Höhlen an der Erdoberfläche gegeben habe, wie S. 26 behauptet wird, ist eine völlig unerweisliche Annahme, aber selbst wenn sie zu erweisen wäre, würde sie keinerlei Werth für die hier gezogenen Schlüsse haben. Dazu müsste vielmehr bewiesen werden, dass es blinde Arten vor dem Vorhandensein dunkler Aufenthaltsorte, wie Erdkrume, Tiefsee u. s. w., gegeben habe. Viele hierher gehörenden Thiere haben überdem bei einer Verfolgung ihrer Entwickelungsgeschichte ergeben, dass sie mit Anlagen des Gesichtssinnes geboren werden, die erst allmählich bis auf einzelne Rudimente dem Schwunde verfallen.

Einen geradezu komischen Eindruck macht eine durch das ganze Buch laufende Polemik gegen einen anderen „Höhlenforscher", der oberflächliche Kenner eine Zeit lang mit allerlei vorgeblichen Thierfunden in den Höhlen mystificirt hatte. Nachdem dieser „Forscher" vor einer Reihe von Jahren wegen raffinirten Diebstahles werthvoller Briefmarken gerichtlich verurtheilt wurde, hat sich ausser Herrn Hamann natürlich kein Mensch weiter mit seinen Versuchen, im Trüben zu fischen, beschäftigt. Die Höhlen mögen ja einen verführerischen Reiz ausüben, dort im Trüben zu fischen, aber der Forscher soll ihre Geheimnisse zu entschleiern und ans Licht zu ziehen, nicht sie weiter zu verdunkeln suchen.

Die Revision des Werkes lässt sehr viel zu wünschen übrig; so hebt beispielsweise das 23 Seiten umfassende Litteraturverzeichniss mit folgenden Titeln an:

1. Brotz et Wagenmann, *Die (sic!) Amphibiorum hepate* etc.
2. Bugnion, Ed., *Recherches sur les organes sensitifs, qui se trouve (sic!)* etc.

Wer soll nach solchen bibliothekarischen Leistungen in den drei ersten Zeilen des Verzeichnisses nicht allen Muth verlieren! ERNST KRAUSE. [5113]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 387. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 23. 1897.

Die Bildung der Seifen und der in denselben vorkommenden Goldklumpen.

Vortrag, gehalten im Verein für Erdkunde in Cöln, von Bergingenieur PAUL BÜTTGENBACH.

Unter den Vorkommen nutzbarer Mineralien unterscheidet man zwei Hauptcategorien, die primären und die secundären Fundstätten. Primäre Fundstätten sind diejenigen, welche sich in den festen Gesteinen der Erde eingeschlossen finden; die secundären Fundstätten sind die Zerstörungsüberreste von Gesteinen, welche primäre Vorkommen enthielten.

Alle Gesteine der Erde sind einer langsam fortschreitenden Zerstörung unterworfen. Sie verwittern und zerbröckeln unter dem Einflusse der Wärme, der Atmosphärilien und des Wassers, theilweise erfahren sie auch eine gewaltsame Zertrümmerung durch den Frost und die zermalmende Kraft des Gletschereises. Die Gesteinsfragmente gelangen in die Wasserläufe und werden von diesen auf grosse Entfernungen translocirt; hierbei erleiden sie eine abermalige Zerstörung. Einestheils schreitet die chemische Zersetzung gewisser Bestandtheile durch das Wasser weiter fort. Anderentheils erleiden die Mineralien, welche weniger angreifbar sind, eine mechanische Verringerung ihres Volumens; sie reiben sich auf den Betten der Flüsse immer mehr und mehr an einander ab. So kommt es, dass schliesslich der weitaus beträchtlichere Theil der Primärgesteinstrümmer in Form von im Wasser gelösten Salzen oder als Schlamm, Sand und feiner Kies dem Meere zugeführt wird.

Die schwereren Körper dagegen, sei nun ihr Gewicht ein höheres specifisches oder absolutes, finden zum Theil Gelegenheit, an stromschwachen Stellen der Wasserläufe liegen zu bleiben, und sammeln sich dort im Laufe der Zeit zu manchmal ausgedehnten Ablagerungen an.

In diesen secundären Ablagerungen muss man also in erster Linie einen hohen Procentsatz solcher Mineralien finden, die sich gegen die lösende Kraft des Wassers indifferent verhalten; gleichzeitig werden dieselben aber auch entweder ein hohes specifisches Gewicht haben müssen, welches ihren Transport durch das Wasser erschwert, oder hart sein müssen, so dass sie durch die Abrollung keinen zu grossen Volumverlust erlitten haben.

Enthielten nun die ursprünglichen Primärgesteine nutzbare Mineralien, welche solche Eigenschaften besitzen, so finden sie sich in den secundären Bildungen in manchen Fällen so zahlreich vor, dass man sie mit Nutzen daraus gewinnen kann. Solche Lagerstätten nennt man Seifen.

Ein Blick über die nutzbaren Mineralien,

welche auf Seifen gegraben werden, lehrt denn auch, dass sie entweder eine grosse Härte besitzen, wie der Diamant, Sapphir, Rubin, Topas, Spinell und noch eine Reihe anderer Edelsteine, oder ein grosses specifisches Gewicht haben, wie das Gold, das Platin, der Titan- und Magneteisenstein; oder auch diese beiden Eigenschaften zusammen, wie der Zinnstein. Alle diese Mineralien sind chemisch sehr indifferent.

Hiernach ist es erklärlich, dass z. B. das gediegene Silber, welches auf Primärlagerstätten nicht gerade selten ist, trotz seiner hohen specifischen Schwere in den Seifen ganz fehlt, weil ihm die Haupteigenschaft der Seifenmineralien mangelt: eine grössere chemische Widerstandsfähigkeit.

Die Seifen waren früher und sind zum Theil auch noch die fast ausschliesslichen Gewinnungsquellen einiger der oben angeführten Mineralien. Diamanten hat man vor 1870, wo die erste und bis jetzt noch einzige Primärfundstätte für diesen Edelstein in der Gegend des heutigen Kimberley, (Griqualand West) entdeckt wurde, nur aus Seifen gewonnen. Platin wird bis auf den heutigen Tag ausschliesslich auf Seifen gegraben.

Auch die Goldseifen haben bis vor Kurzem stets den höheren Beitrag zur Goldproduction geliefert. Erst seit den letzten 30 bis 40 Jahren begann sich das langsam zu Gunsten des Goldes aus Primärfundstätten — welches man kurz Berggold nennt — zu ändern. Augenblicklich stammen nur noch etwa 25 pCt. der jährlichen Erzeugung an dem gelben Edelmetall aus Seifen. Dies hat seinen Grund darin, dass die Goldseifen meist sehr leicht auffindbar sind und sich durch einfache und billige Mittel mit Nutzen bearbeiten lassen. Ein Bergbau auf primärer Fundstätte ist dagegen stets mit grossem Risiko verbunden; seine Einrichtung erheischt grosse Capitalien und zur Extrahirung des Goldes sind oft recht complicirte technische Verfahren erforderlich.

Man warf sich deshalb in grossem Maassstabe auf die Gewinnung von Berggold erst dann, als die willigere Ergiebigkeit der Seifen in Folge einer äusserst lebhaften Ausbeutung derselben beträchtlich nachzulassen begann und nicht mehr so hohe Gewinnste aus ihnen zu erzielen waren.

Wie es verständlich und natürlich ist, suchte und fand man auch wirklich in den meisten Fällen Berggold in den oberhalb der Seifen anstehenden Gebirgen, indem man die noch bestehenden oder früher vorhanden gewesenen Wasserläufe hinaufging. In einigen Distrikten blieb aber auch das Suchen nach den Primär-Fundstätten erfolglos. Existirt können dieselben darum doch haben; entweder sind sie ganz zerstört worden, oder die Genesis der Seifen ist eine so verwickelte, dass man sie nicht mehr zu entziffern vermag. Ein solches Beispiel findet sich auch in Deutschland. Man hat die Primärlagerstätten, aus denen das Gold des Rheines stammt, noch nicht zu finden vermocht.*)

Auffällig war es, dass das Seifengold zuweilen in grossen zusammenhängenden Massen vorkam, während das Berggold durchweg fein auf seinen Lagerstätten eingesprengt gefunden wurde. In den Seifen traf man auf so schwere Goldklumpen, dass oft ein einziger derselben ein grosses Vermögen repräsentirte. Diese Seifengoldklumpen werden von den Engländern „Nuggets" genannt. Manchen dieser Nuggets hat man, ähnlich wie den grossen Diamanten, einen besonderen Namen gegeben. Nachstehende Liste giebt eine Uebersicht über die bedeutensten bis jetzt bekannten Riesen.

Name	Fundort	Fundjahr	Gewicht
Welcome Stranger	Moliagul, Victoria	1869	71 3/4 kg
—	Dunolly, "	1869	71 "
Welcome Nugget	Ballarat, "	1858	68 "
Precious	Berlin, "	1871	52 3/4 "
—	Mijask Ural	1842	48 "
—	Gympie, Queensland	1867	45 "
—	Slatoust, Ural	1841	43 "
Lady Hotham	Canadian Gully, Victoria	?	36 "
Viscount Canterburry	Berlin, Victoria	1870	34 3/4 "
Viscountess "	" "	1870	28 "
Kum Tow	" "	1871	24 1/2 "

Kleinere Stücke Gold von einigen Kilogrammen Gewicht sind in vielen Seifen der alten und neuen Welt gefunden worden.

In primären Fundstätten war das Auftreten solcher Klumpen unbekannt, wenigstens war darüber nichts in die Oeffentlichkeit gedrungen, obwohl man nach und nach viele tausend Lagerstätten des Berggoldes auf grosse Längen- und Tiefenerstreckungen durchwühlt hatte.

Es wurde deshalb die Vermuthung laut, die grossen Nuggets der Seifen könnten nicht die translocirten Rollstücke früheren Berggoldes sein, sondern müssten sich auf den Seifen selbst, *in situ*, durch irgend einen chemischen Vorgang nachträglich gebildet haben. Diese Vermuthung gewann durch vielerlei Beobachtungen immer festere Gestalt. Man hatte unter Anderem bemerkt, dass in gewissen Distrikten Australiens das Seifengold eine vom Berggold dieser Gegenden abweichende chemische Zusammensetzung besass. Bekanntlich enthält sämmtliches natürlich vorkommende Gold einen geringeren oder höheren Procentsatz Silber. Die Nuggets der erwähnten Seifen waren ganz beträchtlich silberärmer als das Berggold, welches auf den oberhalb dieser Seifen anstehenden Primärfundstätten gegraben wurde. Durch eine allmähliche Auslaugung des Silbers aus den Nuggets lässt sich dies Phaenomen kaum erklären; es ist unwahrscheinlich, dass Wasser eine lösende Kraft bis in das Innere schwerer Goldmassen, die übrigens ein durchaus compactes Gefüge zu haben pflegen, ausüben kann. Muss man doch z. B. bei chemischen Analysen die ausgeschmolzenen kleinen

*) *Prometheus* Band I. Nr. 11 Seite 165.

Goldreguli, wenn sie Silber enthalten, auf mindestens $^1/_3$ mm auswalzen, um daraus mit kochender Salpetersäure das weisse Edelmetall zu entfernen. In dieser Säure ist das Silber ausserordentlich leicht löslich. Allenfalls hätte das Wasser im Laufe unmessbar langer Zeiträume wenigstens die oberflächliche Kruste der Goldklumpen entsilbern können. Aber angeblich*) soll deren Kern nicht silberreicher sein, als die an der Oberfläche liegenden Partien.

Die Veröffentlichung dieser Beobachtung, in Verbindung mit dem Glauben, schwere Klumpen von Berggold existirten nicht, führten der neuen Theorie — die man im Gegensatz zu der älteren mechanischen Abrollungstheorie die chemische nennt — manchen Anhänger zu. Ich glaube, dass hierbei psychische Momente eine gewisse Rolle gespielt haben. Für die getäuschte Hoffnung, auch auf den Primärlagerstätten grosse Goldklumpen zu finden, nahm man gern und leicht einen wissenschaftlichen Trostgrund hin. Von anderer Seite wurde indessen die chemische Theorie heftig angegriffen. Die Parteien haben es an Beibringung von Beweisen für die Richtigkeit ihrer Anschauung nicht fehlen lassen. Vieles ist im eifrigen Streit um die Lösung der interessanten geologischen Frage von beiden Seiten vorgebracht worden, was allzusehr in das Bereich der willkürlichen Hypothese fällt. Ich will von denjenigen Argumenten, die einen durch Beobachtungen oder Experimente begründeten Werth besitzen, das Wichtigste hervorheben.

Da man anfänglich in den heutigen Süsswassern einen Goldgehalt noch nicht nachgewiesen hatte, nahm man an, die Wässer früherer geologischer Perioden müssten Goldsalze in Lösung gehabt haben. Der Beweis hierfür sei der Goldgehalt des Meerwassers. Dieser wurde zuerst von Sonstadt in Meerwasser von der Küste der englischen Insel Man entdeckt; er fand darin 1 grain**) pro Tonne. Spätere Untersuchungen anderer Forscher haben bewiesen, dass ein solcher Goldgehalt in allen Oceanen existirt. Die verschiedenen Gehaltsangaben weichen nur wenig von einander ab, und es ist sicher, dass das Meerwasser durchweg nicht unter 0,000005 pCt. Gold enthält, vermuthlich in Gestalt von Jodgold. Nach einer niedrigen Schätzung***) ist der Inhalt des Weltmeeres 600 Millionen Kubikkilometer, das entspricht einem gelöst gehaltenen Goldquantum von 30 Billionen Kilogramm. Das Vorhandensein dieses Goldes, sagte man, müsse auf gleiche Weise erklärt werden, wie der Kochsalzgehalt des Meeres, nämlich durch vieltausendmalige Verdunstung schwach salzhaltigen Wassers in den Oceanen. Hiergegen wurde zwar geltend gemacht, das Gold könne sich auch erst im Meere selbst gelöst haben, da es ja unzweifelhaft sei, dass die Flüsse grosse Mengen feinen staubförmigen Goldes in das Meer entführt haben und noch fortwährend entführen. Dieser Einwand verlor indessen seine Bedeutung. Es gelang, in Maryborough in Victoria Gold in dem Kesselstein eines Dampfkessels nachzuweisen, der mehrere Jahre hindurch mit krystallklarem Süsswasser gespeist worden war. Newberry untersuchte alte Grubenhölzer aus 13 längere Zeit ersoffen gewesenen Bergwerken und fand deren Asche goldhaltig; der Goldgehalt fand sich auch im innersten Kern der gut erhaltenen, unverletzten Stämme; ein mechanisches Eindringen feiner Goldflitterchen durch die Poren des Holzes bis zu einer solchen Tiefe war ausgeschlossen. Der Goldgehalt konnte nur einer chemischen Präcipitation von Gold aus goldhaltigem Grubenwasser zugeschrieben werden, wobei die organische Substanz des Holzes eine gewisse Anziehungskraft ausgeübt haben musste. In der That wiesen denn auch Daintree, Wilkinson, Newberry und Skey experimentell nach, dass organische Substanz aus künstlich hergestellten Goldsalzlösungen Gold zu reduciren vermag. Stückchen Holz z. B. überzogen und imprägnirten sich darin allmählich mit metallischem Gold. Brachte man in die Lösungen ausser organischer Substanz noch ein Stückchen Schwefelkies oder natürliches Gold, so schlug sich auch auf diesen Gold nieder; bei Abwesenheit organischer Substanz geht die Präcipitation nicht vor sich. Bei einem Experiment soll Daintree sogar nicht im Stande gewesen sein, ein Stückchen Gold, welches er, zusammen mit etwas Kork, in einen sehr enghalsigen, Goldchloridlösung enthaltenden Kolben gebracht hatte, nach einem halben Jahre wieder daraus zu entfernen, so sehr war es gewachsen. Endlich war es Daintree auch noch gelungen, einen, wenn auch äusserst schwachen, Goldgehalt im Süsswasser durch directe chemische Analyse zu bestimmen.

Da das Auftreten alter Baumüberreste in den Seifen etwas ganz gewöhnliches ist, ferner Schwefelkies und wenigstens feineres transportirtes Berggold in ihnen vorhanden war, und schliesslich auch noch behauptet wurde, im Innern einiger Nuggets habe man Ueberreste von verwittertem Schwefelkies gefunden, schien kein Zweifel mehr an der Bildung von Seifengold *in situ* vorhanden.

Uebrigens nahmen die Vertreter der chemischen Theorie an, nur die schweren Klumpen seien in den Seifen selbst gewachsen. Man fühlt deutlich heraus, dass diese Theorie wohl niemals wäre aufgestellt worden, wenn man schon gewusst hätte, dass auch grosse Klumpen von Berggold vorkommen. Denn es ist doch unverständlich,

*) Eine genaue nochmalige Constatirung dieser Thatsache wäre von Werth; die vorliegenden Daten über den Gegenstand sind nicht ganz zweifellos zuverlässig.

**) Troygewicht = 65 mg.

***) Von Professor Wurtz in New York; von anderer Seite wird der Inhalt auf mehr als das Doppelte angegeben.

warum sich gerade nur grosse Klumpen aus dem in den Seifen circulirenden Wasser niedergeschlagen haben sollen und nicht ebenso gut und sogar viel mehr feineres Gold!

Von dem Vorhandensein grosser zusammenhängender Berggoldmassen hat man erst später Kunde erhalten. Einestheils wurden nachträglich Funde gemeldet, die lange vor Aufstellung der neuen Theorie gemacht waren, die man aber übersehen hatte. So der Fund eines Berggoldklumpens in Cabarrus County, North Carolina (1828, $16^3/_4$ kg) und Taschku Targanka in Sibirien ($46^3/_4$ kg). Andererseits hat die neuere Zeit die Bestätigung der Existenz von Berggoldklumpen wiederholt gebracht. Ende der sechziger Jahre schaffte man aus einem Goldquarzgang der Monumental-Grube in Californien einen Klumpen von $61^3/_4$ kg zu Tage; anfänglich soll er sogar 90 kg gewogen haben, beim Herauslösen aus dem Fels aber in zwei Stücke gerissen worden sein. 1872 stiess man in Hill End in New South Wales in primärer Lagerstätte auf mehrere Goldklumpen von über 45 kg Gewicht. Auch in Brad in Siebenbürgen traf man vor einigen Jahren auf aussergewöhnlich schwere Berggoldmassen. Dies und das Gewicht der schwersten bis jetzt gefundenen Seifennuggets wird übertroffen durch eine erstaunliche Entdeckung, die man im Sommer 1896 auf der Delamar Grube in Nevada gemacht hat; dort ist man auf eine zusammenhängende Goldmasse gestossen, deren Gewicht man auf nicht weniger als 680 kg schätzt. Dieser Klumpen steckt noch im Gestein und wird augenblicklich unter grossen Vorsichtsmassregeln aus demselben herausgeschält. Man will die unvergleichlich grossartige Stufe im unverletzten Zusammenhang zu Tage fördern und vor ihrer Verwerthung Gypsabgüsse für die mineralogischen Museen davon nehmen.

Freilich, eine grosse Seltenheit sind solche Berggoldfunde noch immer. Doch hat man dafür eine gute Erklärung gefunden.

Es ist eine allgemein gemachte Beobachtung, dass die primären Goldlagerstätten da, wo sie an der Erdoberfläche zu Tage treten — am sogenannten „Ausgehenden" — das Gold gröber eingesprengt enthalten, als in der Tiefe. Je weiter man niedergeht, um so feiner pflegt es sich in der begleitenden Gangmasse vertheilt zu zeigen. Nun enthalten die Seifen offenbar die Ueberreste desjenigen Theiles der Primärlagerstätten, welcher sich über dem heutigen Ausgehenden befand. In manchen Fällen mag er Tausende von Metern hoch gewesen sein. Man glaubt sich berechtigt, anzunehmen, dass im gleichen Verhältniss, wie die Vertheilung des Goldes der Tiefe zu eine feinere wird, dieselbe in den höheren zerstörten Partien eine viel gröbere gewesen sein muss, als in dem uns erhalten gebliebenen Rest, und dass die Seifengoldklumpen aus dem ursprünglichen Ausgehenden stammen. Es ist ferner auch nicht unmöglich, dass dieses Gold aus irgend einem Grunde silberärmer gewesen ist. Es wäre deshalb wohl wichtig, festzustellen, ob wirklich beim Berggold ein Unterschied im Silbergehalt zwischen dem in geringeren und grösseren Teufen anstehenden Metall besteht. Untersuchungen in dieser Richtung sind meines Wissens bisher nicht angestellt worden.

Den Haupteinwand gegen die chemische Theorie bildet aber die unumstössliche Thatsache, dass die Nuggets, wie überhaupt das Seifengold, abgerundete Oberflächen besitzen, was mit Bestimmtheit auf einen längeren Transport und eine Abrollung schliessen lässt. Das Aussehen von Seifengold ist ein so höchst charakteristisches, dass ein etwas geübtes Auge es sofort von Berggold unterscheidet. Beim Berggold findet sich diese typische Abrundung niemals, im Gegentheil zeigt es sehr oft eine mehr oder minder deutliche Krystallisation.*)

Es ist den Vertretern der chemischen Theorie trotz vieler Versuche bisher nicht gelungen, eine ihrer Sache günstige und einleuchtende Erklärung für die eigenthümliche Oberflächenbeschaffenheit des Seifengoldes beizubringen. Man hat unter Anderem gesagt, dass das Seifengold, nach stattgefundener Bildung in secundärer Lagerstätte, durch Wiederaufwühlung der ursprünglichen Seifen translocirt und dabei abgerollt worden sei. Aber dies kann nur die seltenere Ausnahme bilden und nur für einen ganz kleinen Theil des Seifengoldes möglich sein.

Es ist deshalb stark zu bezweifeln, dass thatsächlich Seifengold in der Natur vorkommt, welches mit Bestimmtheit nicht aus primären Lagerstätten stammt. Man kann nicht leugnen, dass die theoretische Möglichkeit eines Wachsens von Gold in den Seifen vorhanden ist. Der Nachweis hierfür ist mit einer wissenschaftlichen Eleganz erbracht worden, von der man sich leicht bestechen lassen könnte, die Bildung *in situ* als ein geologisches Factum hinzunehmen, während sie nur eine Hypothese ist, gegen deren Zutreffenheit einstweilen noch gewichtige Gründe vorliegen. [5094]

*) Es sei nicht unerwähnt gelassen, dass man einige höchst vereinzelte Ausnahmefälle kennt, wo auch das Seifengold Spuren einer Krystallisation aufweist. So berichtet Professor Withney *(The auriferous gravels of the Sierra Nevada of California*, 1880*)* von einem in seinem Besitz befindlichen kleinen californischen Nugget dieser Art. Merkwürdigerweise bildet diese Stufe aber eher alles andere, als eine Handhabe zu Gunsten der chemischen Theorie. Die Krystallisation zeigt sich nämlich nur auf einer Seite, die andere ist abgerundet. Durch irgend einen günstigen Umstand, vielleicht durch einseitige Verklebung mit sehr festem Thon, ist ein Theil der Oberfläche gegen die Abrollung beschützt geblieben. Die anderen Fälle von krystallisirtem Seifengold lassen sich auf gleiche Weise erklären.

Papier-Elektrisirmaschine.

Mit einer Abbildung.

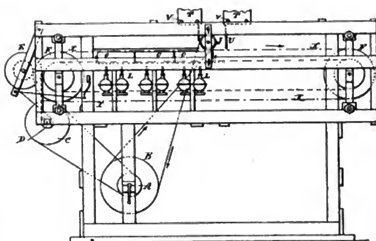
Zu den mit Hartnäckigkeit ein Jahrhundert hindurch von zahlreichen Erfindern verfolgten elektrischen Aufgaben gehört die Herstellung von Papier-Elektrisirmaschinen, zu der die starke Entwickelung negativer Elektricität des geriebenen, trockenen Papiers einladet. Der Erste, welcher eine solche Vorrichtung erwähnte, scheint Volta gewesen zu sein, der 1771 in seiner Dissertation *de corporibus eteroelectricis, quae fiunt idioelectrica experimenta et observationes* einer Maschine gedenkt, die aus nur einer Scheibe von wohlausgetrockneter Pappe bestand, dennoch aber schöne grosse Funken gab u. s. w. Sodann wird von dem Berner Johann Jacob Mumenthaler zu Langenthal in der Zeitschrift: *Monatliche Nachrichten schweizerischer Merkwürdigkeiten* vom Jahre 1778 berichtet, dass er „eine elektrische Maschine von ganz neuer Erfindung verfertigt habe, womit man die stärksten Versuche mit leichter Mühe machen könne. Die Scheibe bestehe aus einem eigens dazu gefertigten starken und dichten Papier, übertreffe an Wirkung die zerbrechlichen gläsernen Kugeln und erfordere weder Amalgam noch ein anderes Hülfsmittel. Auch finde man bei Mumenthaler geeignete Elektrophoren, welche diejenigen von Pech übertreffen."

Etwa ein Jahr später beschrieb Johann Ingen-Houss (*Vermischte Schriften physisch-medizinischen Inhalts.* Uebersetzt und herausgegeben von Niklas Karl Molitor, Wien 1782) im 69. Bande der *Philosophical Transactions* eine ähnliche Vorrichtung: „Es ist schon lange her, dass ich den Kugeln und Walzen Glasscheiben unterschoben habe, die sich sehr stark beweisen, besonders wenn man in derselben Maschine statt einer Scheibe zwei anbringt. Seit dem aber habe ich die gläsernen Scheiben wieder mit andern vertauscht, nämlich mit Pappendeckel, die mit Oelfirniss getränkt sind. Die Stärke einer einzigen dieser Scheiben von vier Schuhen im Durchmesser war so gross, dass ich aus der Scheibe selbst, auf beiden Seiten von zwei mit einem Katzen- oder Hasenbalge überzogenen Küssen gerieben, zwei Schuhe lange Funken herauszog."

Als gegen die Mitte des jetzigen Jahrhunderts in der Papierfabrikation die sogenannte Papiermaschine allgemeine Verbreitung fand, kamen die inzwischen ziemlich vergessenen elektrischen Eigenschaften des Papiers wieder in Erinnerung. So sagt Hankel in den *Annalen der Physik und Chemie* vom Jahre 1842 (131. Band, S. 477), „Es ist allerdings ein sehr bekannter Versuch, dass Papier, welches erwärmt und dann auf einem Tisch mit einer Bürste oder mit Gummi gerieben worden ist, eine ziemlich starke Elektricität annimmt." Sehr weit verbreitet scheint allerdings damals die Kenntniss dieses Versuchs kaum gewesen zu sein, denn Poggendorff bemerkt in einer Anmerkung dazu, dass die Elektricitäts-Erregung bei der Fabrikation des Maschinenpapiers „bisher noch nicht in den *Annalen* zur Sprache gebracht worden" sei, auch würde ihrer nicht in den Lehrbüchern gedacht.

Von Neuem fand die Papier-Elektrisirmaschine Anregung durch die Entdeckung des Nitropapiers. C. F. Schoenbein hebt in *Poggendorffs Annalen*, 144. Band, 1846, dessen elektrische Eigenschaften hervor, die es zur Verfertigung gewöhnlicher Elektrisirmaschinen weit besser geeignet erscheinen liessen, als Glas, auch würden solche Papierapparate wesentlich wohlfeiler als die damaligen Vorrichtungen zu stehen kommen. Zum Schlusse bemerkt Schoenbein: „Ich bin eben im Begriff, eine Maschine der erwähnten Art anfertigen zu lassen, und werde nicht ermangeln, zu seiner Zeit über die Leistungen derselben Bericht zu erstatten." Dieser Bericht blieb aber aus und in den *Annalen* wenigstens hat Schoenbein nicht weiter die Leistungen seiner Maschine erwähnt. Der Grund, weshalb letztere nicht zu Stande kam, liegt darin, dass die Elektricität des nitrirten Papiers keine andere ist, als die des gewöhnlichen, sondern nur ohne künstliches Trocknen leichter zur Wahrnehmung kommt, weil das Nitropapier weit weniger stark Feuchtigkeit anzieht und festhält. Diese für die elektrische Verwendung allerdings vortheilhafte Eigenschaft wird jedoch durch den Nachtheil mehr als ausgeglichen, dass das durch das Nitriren brüchig gewordene Papier beim Falten und Biegen

Abb. 248.



Papier-Elektrisirmaschine.

leicht einreisst. Man kann deshalb nur ruhende, nicht aber bewegte Theile einer Maschine aus Nitropapier herstellen, also beispielsweise den Deckel eines Elektrophors oder die stehende Scheibe einer Influenz-, nicht aber den rotirenden Cylinder einer Reibungs-Maschine.

Der Misserfolg Schoenbeins hielt nicht von weiteren Versuchen auf diesem Gebiete ab. Hierzu ermuthigte der Vortheil, den das Papier durch den Wegfall des Amalgams bei dem Reibzeuge, das nur aus Flanell, Pelzwerk, einer Haarbürste oder dergleichen besteht, vor dem Glase hat, abgesehen von der grösseren Kostspieligkeit und der Zerbrechlichkeit des letzteren. So liess Victor Hirbec eine Papier-Elektrisirmaschine in Deutschland schützen, deren Einrichtung sich aus Abbildung 248 ergiebt und die an eine Construction von Walkiers de St. Amand vom Jahre 1784 (*J. S. T. Gehler's Physikalisches Wörterbuch*, neu bearbeitet von Brandes u. s. w. Dritter Band. Leipzig 1827, Seite 451) erinnert. Nach der Patentschrift (58 777 in Klasse 21, vom 5. October 1890) entsteht die Elektricität dadurch, dass das über die Trommeln *FF* geführte, endlose Band *x* aus Papier, Seide oder dergleichen der Wirkung der Heizkästen *OOO* ausgesetzt und von der Rolle *J* gerieben wird, die in gleicher Richtung, aber schneller, als das Band sich dreht. Die Stange *U* führt die Elektricität den Leitern *TT* zu, die durch die Glasstäbe *V* vom Gerüst isolirt sind. Die Lampen *L* dienen zur Heizung; die Bewegung ertheilt die Schnurscheibe *A* der Scheibe *C* mit der kleineren Scheibe *D*, welche mittelst gekreuzten Riemens die Rolle *E* bewegt. Diese nimmt die Trommel *F* durch Reibung mit. Die Schnurscheibe *B* treibt die Reibungsrolle *J*.

Ueber die Zukunft lässt sich bei technischen Dingen schwer etwas aussagen und deshalb auch das fernere Schicksal der Papier-Elektrisirmaschinen nur mit Vorbehalt prophezeien. Anscheinend wird es kein glänzendes sein. Zu Ende des vorigen und im Anfange dieses Jahrhunderts setzte man grosse Hoffnungen auf die Verwendung der Reibungs-Elektricität. Nicht nur als Heilmittel oder als Feuerzeug, sondern auch in der Technik und selbst zur Beleuchtung versuchte man elektrische Geräthe zu erfinden. Die theoretische Erkenntniss zeigte inzwischen, dass die Mehrzahl dieser Bestrebungen misslingen musste, da die mit den damaligen Mitteln erzeugte Elektricität zwar hochgespannt, an Menge aber viel zu gering war. Auch die Gegenwart fand bisher nur eine einzige Verwendung für Reibungs-Elektricität, nämlich die zu Heilzwecken. Aber selbst hier erscheint diese Kraft, um einen pharmakologischen Ausdruck zu gebrauchen, obsolet. Denn erstens zweifelt man jede elektrische Heilwirkung mehr und mehr an und schreibt die nach Elektrisirung beobachteten Heilungen theils dem Zufalle, theils der Suggestion oder Einbildung zu. Zweitens aber verwendet man in der ärztlichen Praxis nur ausnahmsweise noch Reibungsmaschinen, für gewöhnlich zieht man die Influenzmaschine wegen deren grösserer Ergiebigkeit und auch deshalb vor, weil sie sich leichter von der atmosphärischen Feuchtigkeit unabhängig machen lässt. —

Selbst zu jener einzigen Anwendung hochgespannter Elektricität, welche wenigstens einigermaassen in den Haushalt eindrang, und bei der es nur des kleinsten Funkens bedarf, nämlich zur elektrischen Anzündung von Leuchtgasflammen, erhält die Influenzmaschine in kleinster Trommel-Form den Vorzug vor dem Elektrophor oder der Reibungsmaschine. — Bei der zum Anfange dieses Jahrhunderts entdeckten Niederschlagung von Rauch durch Glimmentladung, die vor etwa zehn Jahren Lodge wieder hervorsuchte und die vermuthlich eine Zukunft hat, erscheint zwar Elektricität von hoher Spannung nöthig. Aber hier und beim Teslaschen „Lichte der Zukunft" kommen lediglich Influenz-, Scheiben- oder Trommelmaschinen, bezw. die Ruhmkorffsche Inductionsspule, in Frage.

Nach Vorstehendem haben die wegen der Brüchigkeit des Papiers stets unzuverlässigen Papiermaschinen von so verwickeltem Baue, wie etwa die vorerwähnte Hirbecsche, keinerlei Aussicht für den Wettbewerb mit anderen Elektrisirmaschinen. — Es fragt sich schliesslich, ob etwa für den einzigen Zweck, zu welchem man Reibungs-Elektrisirmaschinen herzustellen pflegt, nämlich zum Unterrichte, das Papier wegen seines billigen Preises in Frage käme. Dies ist allerdings zu bejahen. Doch wird auch hier der Kampf mit dem Glase bei solchen Vorrichtungen, die, wie die meisten Unterrichtsapparate, auf eine wiederholte Verwendung und eine keineswegs stets sachgemässe Behandlung rechnen, von der Papiermaschine schwerlich bestanden werden. Man erhält jetzt für 10 Mark eine dauerhafte Reibungsmaschine mit einer Glasscheibe. Eine solche Maschine giebt vier bis fünf Centimeter lange Funken und versagt nur, wenn die frei stehenden Influenzmaschinen auch versagen. Eine selbsterregende (Wimshurst-) Maschine in gediegener Ausführung mit Decimeter langen Funken kostet 35 Mark und hält bei einiger Schonung ebenfalls Jahre lang. Andere Arten von Influenzmaschinen sind noch billiger. — Gegenüber derartigen Preisverhältnissen wird sich die Verwendung von Papier an Stelle des Glases nur bei dem eigentlichen Spielzeuge und dem sogenannten Schunde kaufmännisch vortheilhaft erweisen. HELBIG. [5093]

Die Kräfte und die Bewegungsarten des Stoffes.

Von Professor M. Möller in Braunschweig.

(Fortsetzung von Seite 325.)

9. Ueber die Veranschaulichung der Naturvorgänge.

Der Leser hat aus Vorstehendem entnommen, wie ausserordentlich gross die Fülle der Bewegungsvorgänge sich gestaltet und wie innig da Eins ins Andere greift. Es ist absolut ausgeschlossen, dass ein Verständniss der Naturvorgänge ohne die umfassendsten, alle wichtigen Bewegungserscheinungen berührenden Studien gewonnen werden kann. Insbesondere ist es diese vermeintlich vollendete mühevolle Arbeit noch nachträglich wieder verworfen! weil eben durch dieselbe die Vorstellung so weit gereift ist, dass eine noch bessere Annäherung an die vollendete Lösung später gewonnen wird. In dieser nach Uebersicht und Versinnbildlichung des Ganzen strebenden Arbeitsrichtung kann der Forscher, welcher das Wesen der Natur-Vorgänge oder -Kräfte ergründen und darlegen will, von der Methode des Technikers noch Manches lernen. Denn wie soll man sich über diese so verwickelten räumlichen Naturvorgänge überhaupt unterhalten, wenn hinsichtlich der Vorstellung der Bewegungsvorgänge sich Lücke an Lücke reiht?

Abb. 249.

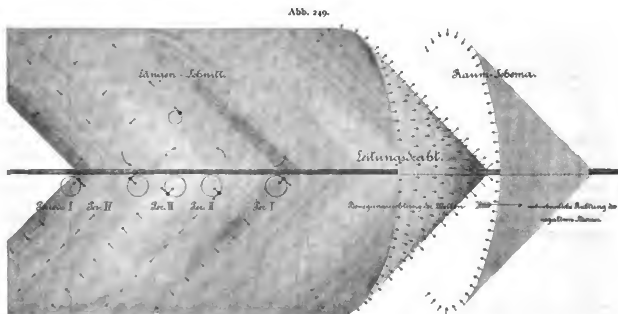


Bild elektrischer Wellen in der Aetherhülle im Augenblick des beginnenden Stromes.

Aetherbahnen. Kraftrichtungen. — Die übrigen angegebenen Pfeile zeigen die augenblicklich statthabenden Bewegungen der Elemente an.

nöthig, diese unsichtbaren Dinge durch Zeichnung und Experiment räumlich zu veranschaulichen, nicht um damit zu sagen, so ist es, sondern um die Sache fasslicher zu machen, derselben eine concretere Form zu geben, welche als Unterlage dienen kann für eine eingehendere Behandlung des fraglichen Vorganges. So macht es der Bautechniker, wenn er ohne Vorbild aus den gegebenen praktischen Verhältnissen heraus ein zweckentsprechendes Bauwerk nach den Regeln der Kunst geschmackvoll und billig formen will. Da beginnt derselbe zunächst mehrere mit einander concurrirende Skizzen zu entwerfen, um sich selbst die weitere Arbeit sinnfällig zu machen und dadurch zu erleichtern. Später tritt dann die genauere Ausführung der Hauptsachen hinzu und endlich die endgültige Aufzeichnung des Ganzen. Und wie oft wird

10. Angenähertes Bild der den Stromleiter umgebenden elektrischen Vorgänge.

In obiger Absicht sei auch hier als Annäherung eine Skizze derjenigen Bewegungsvorgänge beigegeben, welche sich im Umkreis eines Leiters zu einem Zeitpunkte abspielen, wo von der linken Seite her ein auf longitudinaler Schwingung beruhender Wellenstrom in den Leiter einzudringen beginnt (Abb. 249). Nach diesseitiger Auffassung, welche in mehrfacher Richtung eine Begründung erfahren hat und bisher in keinem Punkte zu einem Widerspruch geführt hat, ist auch der elektrische Strom ein solcher Wellenstrom. Möge nun diese Auffassung eine genau zutreffende oder eine erste Annäherung an die Wahrheit sein, so behält die hier gegebene Darstellung doch immer einen reellen Werth; denn sie bietet ein getreuliches Bild

der räumlichen Ausbreitung von Wellen, welche in dem Augenblick des Eintretens der Wellen longitudinaler Schwingung in den Leiter von diesem nach allen Seiten ausstrahlen.

Die Wellen bewegen sich von links nach rechts durch den Hauptleiter. Die sogenannten Wellenberge sind durch Materialverdichtungen gebildet, die Thäler durch Materialverdünnung. Die Verdichtung des Materials bedingt an den Bergen eine Verdickung des Leiters, eine Ausbauchung desselben, mithin eine Oberflächenwelle. Das den Leiter umschliessende Material, hier der Aether, und wofern es Schallwellen sind, welche den Leitungsdraht durcheilen, die Luft, folgt den Bewegungen der Oberflächenwellen des Drahtes und nimmt daher einen kleinen Theil der Bewegung in sich auf, nun selbst Wellenbewegung eingehend. Da dies Material der Umgebung aber weitaus dünner ist, enthält die Raumeinheit bewegter Masse der Umgebung gegenüber der Raumeinheit des dichten, schweren Leiters nur sehr wenig Bewegungsenergie bezüglicher Schwingungsform.

Die leichten Wellen, welche also nach aussen übertreten, schwächen sich ab, indem sie sich ausbreiten. Die Berge verlieren mit zunehmendem Abstand vom Leiter an Höhe, die Thäler an Tiefe. Diese Druckunterschiede sind durch die Schattirung versinnlicht: die Berge sind dunkel, die Thäler hell dargestellt. Das Druckgefälle entspricht jeweils der Schattirung vom dunkleren zum helleren Theil. Das stärkste Druckgefälle ist an den Hängen quer zu den Wellen vom Berg zum Thal gerichtet, ein schwächeres verläuft am Grat des Berges entlang nach auswärts und in der Thalmulde nach einwärts. Die jeweils vorhandenen Kräfte entsprechen diesen Gefällen nach Stärke und Richtung.

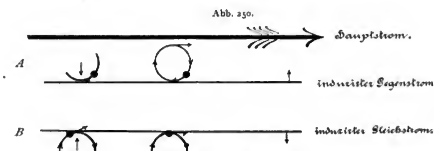
Die Bewegung des Stoffes ist immer annähernd normal zur Kraft gerichtet; in den Wellenbergen normal zu den Wellen schräg nach aussen, in den Thälern entgegengesetzt, und in den Knotenpunkten normal dazu. Die Bahnen der Elemente sind annähernd Ellipsen, deren grosse Achse normal zu den Wellen verläuft. Hier sind die Schwingungsbahnen der Einfachheit halber als Kreise angedeutet. Die Bahnen nehmen nach aussen hin an Grösse ab, indem sich die Amplitude der Schwingung nach aussen hin vermindert. Die jeweils vorhandene Bewegungsrichtung des Stoffelementes erscheint als eine Tangente der Bahncurve, während die Kraft allemal normal dazu etwa nach der Mitte der Bahn zu weist. Alle anderen Pfeile zeigen die augenblicklich statthabenden Bewegungen der Elemente an. Bei dem Vorübergang einer Welle von links nach rechts bewegt sich das Element zunächst gemäss der Periode I, dann erreicht der nach Periode II schwingende Theil der Welle den Ort, darauf folgt III und schliesslich die Periode IV.

Aehnlich wie bei der Wasserwoge gehen die Perioden genau aus dem Zusammenwirken der Druckgefälle und der aus früherer Zeit stammenden örtlichen Bewegungsrichtung der Masse hervor.

Rechts ist dargestellt, wie sich die Bewegungen der Elemente etwa im Raume ausnehmen, wie dieselben in den Bergen, die hier räumlich als Kegeloberflächen erscheinen, schräg nach aussen, und in den Thälern nach innen gekehrt sind.

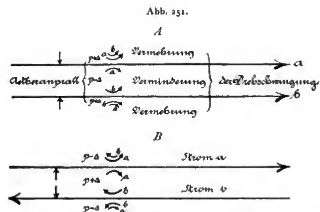
Es sei noch hervorgehoben, dass die geneigte Lage der Wellen nur so lange erhalten bleibt, bis der Raum sich mit bezüglicher Wellenenergie gesättigt hat, später verläuft die Bahnrichtung

Abb. 250.



Darstellung des Vorgangs der Induction.
A. Der Draht des Nebenkreises wird vom bewegten Aether auf der dem Hauptstrom zugekehrten Seite getroffen, erstens bei beginnendem Hauptstrom in Folge Ausdehnung des Aethers oder zweitens bei Annäherung der Drähte. *B.* Der Draht des Nebenkreises wird von der Drehschwingung des Aethers auf der dem Hauptstrom abgewandten Seite getroffen, erstens bei abnehmendem Hauptstrom oder zweitens bei Entfernung der Drähte von einander.

Abb. 251.



Darstellung der Art der Aetherschwingung bei zwei Strömen.
A Anziehung, *B* Abstossung. *p* statischer Aetherdruck, △ Wellendruck.

des Elementes zur Zeit des höchsten Drucks im Wellenberge parallel zum Leiter nach vorwärts. Es ändert sich dann das Wellenbild etwas.

Die Schwingung selbst ist eine Drehschwingung, nicht etwa ein Wirbel (vgl. Abschn. 2). Es dreht sich kein Massentheilchen um das andere, sondern es führen benachbarte Theilchen Bahnen aus, welche nur um ein Geringfügiges von einander verschieden sind. Es geht eine Bewegung reibungslos continuirlich in die andere über.

Induction. In Abbildung 250 ist angedeutet, wie diese Drehschwingungen die Induction der Ströme in Nebenleitern bedingen; sie schlagen gegen den Leiter mit ihrer vorderen oder rückläufigen Seite, jeweils Gleich- oder Gegenstrom im Nebenleiter bedingend. Der auf diese Weise durch dynamische Wirkung erzeugte Gleichstrom entsteht, wenn der Nebenleiter vom Hauptleiter fortbewegt wird, so dass die dem Hauptleiter zugekehrte vordere Seite der Bahnen getroffen wird, oder wenn der Aether in ganzer Masse sich auf den Hauptleiter zubewegt, wie dies nach Abschnitt 3 „Wellen mit Radialschwingung" bei dem Aufhören des Hauptstromes mit Nothwendigkeit bedingt ist.

Anziehung und Abstossung. In Abbildung 251 ist angedeutet, wie die Drehschwingungen zwischen zwei gleichgerichteten Strömen sich vermindern bezw. verschwinden, während sie aussen sich addiren. Zwischen jenen beiden Stromleitern wirkt auf diese also wenig Wellendruck, hingegen von aussen verstärkter Wellendruck. Die Drähte werden auf einander zu getrieben, man sagt, sie ziehen einander an. Umgekehrt ergiebt sich für entgegengesetzte Ströme eine Abstossung, weil hier die von beiden Strömen ausgehenden, auf Drehschwingung wirkenden Anregungen für Elemente des Zwischenraumes, in gleichem Sinne wirkend, sich addiren, hingegen für den ausserhalb der Drähte befindlichen Raum sich vermindern.

Die Zeichnung veranschaulicht hier nur die Vorgänge, wie sie sich in der Ebene darstellen. Eine Darstellung der bezüglichen verwickelten räumlichen Vorgänge enthält mein vorn angezogenes Buch: *Ueber das räumliche Wesen und Wirken der Elektricität.* Da erkennt man, wie die durch jene Drehschwingungen bewirkte besondere Vertheilung des statischen Aetherdrucks in Gemeinschaft mit dem Wellendruck die anziehenden und abstossenden Wirkungen hervorruft, welche des weiteren auch die Drehung der sich kreuzenden Leiter und in letzter Linie den Magnetismus bedingen. Es zeigt sich, dass die Drehschwingung im Aether magnetische Wirkung besitzt und dass der Sinn der Drehschwingung, ob rechts oder links herum, darüber entscheidet, ob Nord- oder Südmagnetismus vorliegt. (Schluss folgt.)

Vom Weine.

Von Nikolaus Freiherrn von Thuemen.

VII.

Einige wichtige Kellermanipulationen.

Mit sieben Abbildungen.

In den vorangehenden Abschnitten haben wir zwar schon verschiedene Kellermanipulationen, die zur rationellen Weinbehandlung gehören, besprochen, um jedoch dies Capitel von der Weinbereitung nicht allzu sehr auszudehnen, wurden manche andere, bei der Weinbereitung vorkommende, sehr wichtige Arbeiten vor der Hand nicht erwähnt, sondern deren gemeinsame Behandlung in einem besonderen Abschnitte dieser Arbeit vorbehalten. Es sollen nun im Nachstehenden kurz besprochen werden: das Schwefeln, das Schönen oder Speisen, das Filtriren, das Pasteurisiren, das Verschneiden, das Umgähren und endlich die Behandlung mit Kohlensäure.

Abb. 252.



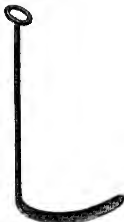
Schwefelspund.

Das Schwefeln oder Einschlaggeben verfolgt den Zweck, durch die beim Verbrennen von Schwefel sich entwickelnde schweflige Säure schädliche Mikroorganismen, so die Schimmel- und Essigbildung in leeren Fässern, die verschiedenen durch Bakterien hervorgerufenen Krankheiten des Weines zu bekämpfen. Weine, welche ausgegohren haben, füllt man zum Tödten etwa in ihnen enthaltener Krankheitskeime, wie Essigpilze, Kuhnen u. s. w., in eingeschwefelte Fässer. Das Einschlaggeben hat somit eine hohe Bedeutung zur Gesunderhaltung der Weine und zu ihrer Wiederherstellung, wenn sie erkrankt sind. Zum Schwefeln bedient man sich der sogenannten Schwefelschnitte, welche meist mittelst des sogenannten Schwefelspundes (Abb. 252) im Fasse verbrannt werden. Zu häufiges und zu starkes Schwefeln des Weines ist diesem jedoch nachtheilig, weil sich durch die aus der schwefligen Säure bildende Schwefelsäure die Säure des Weines vermehrt und dadurch der Geschmack desselben benachtheiligt wird. Vor Allem müssen alle leeren Fässer von Zeit zu Zeit geschwefelt werden.

Eine sehr wichtige, in jedem Keller häufig vorkommende Arbeit ist ferner das Schönen oder Speisen des Weines, welches den Zweck hat, einem Weine völlige Klarheit zu geben, ihn, was man sagt „flacker und spiegelblank" zu machen. Die Hauptwirkung der verschiedenen Schönungsmittel beruht darauf, dass sie, in den Wein eingerührt, zu Boden sinken und alle trübenden Bestandtheile mit sich reissen. Rein mechanisch wirkende Klärmittel sind Porzellan-

erde oder Kaolin, die sogenannte spanische Erde oder *tierra del vino*, ein aus eingeweichtem und fein zerstampftem weissem Löschpapier hergestellter Brei, Asbestpulver u. s. w. Eine neben der mechanischen auch noch chemische Wirkung üben die sogenannten leimgebenden Substanzen, wie Hausenblase, Gelatine u. s. w., sowie das frische und getrocknete Eiweiss aus, welche sich mit dem Gerbstoff des Weines zu einem unlöslichen Niederschlage verbinden. Zur Schönung von Weinen, die besonders reich an Eiweissstoffen sind und

Abb. 253.



Stosseisen zum Vermischen des Schönungsmittels m. d. Weine.

Abb. 254.



Bordeaux-Weinrührbürste.

Abb. 255.



Weinrührer nach Lebeuf.
a zusammengelegt zum Einführen in das Fass. *b* geöffnet.

sich deshalb nicht klären wollen, wendet man Tannin oder Gerbsäure sowie Traubenkernextract an, welche das Eiweiss unlöslich ausfällen. Die auch chemisch wirkenden Klärmittel müssen mit Vorsicht angewandt werden, da sie den Wein chemisch verändern und z. B. den Gerbstoffgehalt vom rothen Weine zu sehr herabdrücken können. Stoffe, welche dem Weine Substanzen zuführen, welche demselben fremd sind und nicht gänzlich unlöslich ausgeschieden werden, wie z. B. Blut und Milch, werden zwar manchmal zur Schönung angewandt, sind aber nicht zu empfehlen. Die Durchführung der Schönung ist bei allen Klärmitteln im Wesentlichen die gleiche, nur dass die leimgebenden Substanzen zuerst in entsprechender Weise im Wasser geweicht und gequellt werden müssen. Das Schönungsmittel wird in bestimmter Menge mit Wein angerührt und dann innig mit dem Weine vermischt. Zu einer vollkommenen Vermengung kann man sich einer gewöhnlichen hölzernen Rührlatte oder auch eigener dafür bestimmter Mischgeräthe, wie sie in den Abbildungen 253 bis 255 dargestellt sind, bedienen.

Abb. 256.

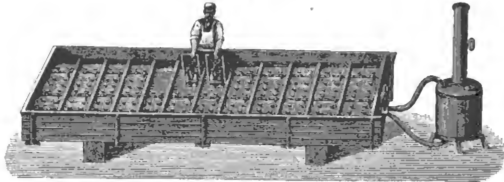
Holländerfilter.

Das Filtriren verfolgt im Wesentlichen den gleichen Zweck wie das Schönen, nämlich die Herstellung völliger Klarheit des Weines, es bietet aber den Vortheil, dass man den Wein in viel kürzerer Zeit und selbst dann klar bekommt, wenn das Schönen erfolglos ist und das Schönungsmittel sich nicht niedersenkt, sondern im Weine suspendirt bleibt, „stecken bleibt“, wie der kellertechnische Ausdruck lautet. Auch in Kellern, welche für das ruhige Absetzen der Schönung keine günstigen Verhältnisse bieten, z. B. häufigem Temperaturwechsel unterliegen, oder, weil sie in der Nähe einer stark befahrenen Strasse liegen, steten, wenn auch geringen Erschütterungen ausgesetzt sind, wird man die Weine mit Vortheil filtriren. So lange ein Wein noch gährungsfähigen Zucker enthält und demzufolge noch Nachgährungen durchzumachen hat, soll der Wein eben so wenig filtrirt wie geschönt werden, da dadurch nur die Gährung hintan gehalten werden würde.

Je nach der Beschaffenheit des Weines und dem Zweck, den man erreichen will, wird das eine oder andere der vielen Filtersysteme mehr am Platze sein. Abbildung 256 stellt den sehr verbreiteten Holländerfilter dar, dessen Einrichtung aus der Zeichnung ersichtlich ist.

Des Pasteurisirens oder Erwärmens der Weine auf 60° C. haben wir bereits bei Besprechung des Vorgehens zur künstlichen Beschleunigung der Reife des Weines Erwähnung gethan. Dasselbe hat aber auch eine hervorragende Bedeutung zur Conservirung gesunder und Heilung kranker Weine. Zur Haltbarmachung der Fassweine sind zahlreiche Pasteurisirapparate construirt worden, mit denen wir uns jedoch nicht weiter abgeben wollen. Unter Umständen kann es sich auch empfehlen, Weine in Flaschen zu pasteurisiren, nicht nur um darin enthaltene Erreger von Weinkrankheiten unschädlich zu machen, sondern auch um Nachgährungen zu unterdrücken, welche eintreten können, wenn in feine Weine, welche noch etwas unvergohrenen Zucker enthalten, beim Abziehen vielleicht Hefepilze hineingekommen sind. Da die Hefepilze schon bei 50° C. getödtet werden, so genügt diese Temperatur zur Sterilisirung der Flaschenweine, namentlich wenn derselben eine Erwärmung auf 60° C. im Fasse einige Zeit vorangegangen ist. Eine nachtheilige Veränderung der Qualität des Weines ist selbst bei den feinsten Sorten, wie zahlreiche Versuche lehren, nicht zu befürchten. Das Pasteurisiren der Flaschenweine hat schon eine sehr grosse Verbreitung gefunden und wird wohl immer allgemeiner werden. Wir haben in dem Erwärmen des Weines auf 50 bis 60° ein vorzügliches Conservirungsmittel, besser als alle anderen, bei denen fremde Substanzen dem Weine beigemengt werden. In Abbildung 257 ist ein recht leistungsfähiger Pasteurisirapparat für Flaschen dargestellt.

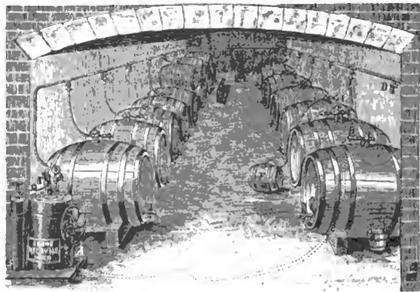
Abb. 257.



Pasteurisirapparat für Flaschen.

Das Verschneiden oder das Vermischen zweier oder mehrerer Weine von verschiedenem Charakter, um einen bestimmten Weintypus zu erlangen, ist eine in der Hand des geschickten Kellerwirthes überaus wichtige Manipulation, denn in den meisten Fällen wird man dauernd nur durch den Verschnitt eine sich stets gleichbleibende Weinmarke herstellen können, die dem Geschmacke des Publikums entspricht. Durch ein verständiges, zielbewusstes Mischen kann man nicht nur die Unterschiede in dem Charakter der Weine verschiedener Jahrgänge und Lagen, sondern auch oft die ganz entgegengesetzten Eigenschaften zweier Weine derart ausgleichen, dass ein vorzüglicher Consumwein resultirt, während einer der gemischten Weine für sich allein den Ansprüchen des Käufers nicht genügt hätte. Der Weinverschnitt ist aber keine so einfache Sache, es genügt nicht, irgend einen starken und wenig sauren mit einem schwachen und stark sauren Wein zusammenzupantschen, um ein gutes Product zu erzielen. Die richtige Ausführung dieser Maassregel ist vielmehr eine Kunst, die nur durch langjährige Praxis erworben werden kann.

Abb. 258.



Kohlensäuredruckanlage für Weinkeller von Nechvile.

Das Umgähren der Weine besteht darin, dass man bereits völlig ausgebaute und vergohrene Weine unter Zusatz von Rohr- resp. Rübenzucker nochmals der Gährung unterwirft. Der damit befolgte Zweck kann entweder der sein, gewisse Geschmacksfehler des Weines, wie sie aus der Verwendung schlecht gereinigter, verschimmelter oder ganz neuer Fässer leicht entstehen, zu entfernen, oder aber den Alkoholgehalt eines zu schwachen Weines zu erhöhen.

Man setzt zu diesem Behufe dem Weine für je 100 Liter 1 bis 2 kg Zucker, den man zweckmässig vorher in einem kleinen Theile des Weines löst, zu und schüttet den Wein auf frische Weintrester auf, worauf man ihn, wenn die Gährung eingeleitet ist, von den Trebern wieder abzieht und in einem Fasse vergähren lässt. Stehen keine frischen Weissweintrester zur Verfügung oder will man zur Erhöhung des Alkoholgehaltes eine besonders kräftige Gährung herbeiführen, so setzt man dem Weine für je 100 Liter 1 Liter gesunde, frische Weissweinhefe zu. Noch besser ist die Verwendung von Reinzuchthefen, die man erst durch Vermischung mit einem kleinen Theile des gezuckerten Weines zur kräftigen Vermehrung bringt, worauf man den in voller Gährung befindlichen Wein dem ganzen Quantum zufügt.

Wir hätten endlich noch der Anwendung der Kohlensäure in der Kellerwirthschaft zu gedenken, auf welche namentlich der Oenotechniker Antonio dal Piaz seit Jahren hinweist. Ueber die durch den Kohlensäuregehalt bedingte „Kellerfrische“ des Weines haben wir bereits gesprochen, auch flüchtig erwähnt, dass unter einer Schicht von Kohlensäure die Vegetation der dem Weine schädlichen Organismen unmöglich ist. Die directe Behandlung des Weines mit Kohlensäure zum Zwecke seiner Conservirung hat denn auch in jüngster Zeit schon mehrfach Eingang gefunden, was um so leichter ist, als die comprimirte Kohlensäure jetzt allgemein billig erhältlich ist und eine vielseitige Verwendung ermöglicht. Wie A. dal Piaz in seinem *Handbuch der praktischen Kellerwirthschaft* hervorhebt, ist bei der Verwendung von Kohlensäure bei nur theilweise gefüllten Fässern das wiederholte Schwefeln ganz entbehrlich, weil, wenn der leere Raum im Fasse mit Kohlensäure gefüllt und dadurch der Zutritt der atmosphärischen Luft zur Oberfläche des Weines abgehalten ist, sowohl die Ansiedelung von Kahm- wie von Essigpilzen unmöglich gemacht wird. Auch der Kohlensäuregehalt des Weines bleibt unter einer Kohlensäureschicht bei wechselndem Luftdrucke völlig erhalten. Die Verwendung von Kohlensäure mittelst eines wenig complicirten Apparates macht daher das regelmässige Auffüllen und das sonst unerlässliche Spundvollhalten der Fässer entbehrlich. Durch entsprechende Zuführung von Kohlensäure zum Weine kann man auch dem in Flaschen zu füllenden Weine genügend Kohlensäure zufügen, so dass der Flaschenwein denselben Gehalt daran und die gleiche Frische besitzt, wie ein dem vollen Fasse entnommener Wein. Sehr grossen Werth hat die Anwendung der Kohlensäure endlich auch beim Ausschanke von Weinen direct vom Fasse und macht auch hier das starke Einschwefeln haltbarer Fässer, welches sehr oft Kopfschmerzen bei den Consumenten verursacht, völlig entbehrlich.

Um nun bei der Lagerung und beim Ausschanke sowohl als auch beim Abzuge des Weines auf Flaschen den Kohlensäuregehalt zu erhalten und zu ergänzen, hat man verschiedene Vorrichtungen construirt, welche an der Fasspipe, dem Heber, der Weinpumpe u. s. w. eingeschaltet werden. Eine Kohlensäuredruckanlage für Weinkeller, wie sie die Firma Franz Nechvile in Wien in den Handel bringt, ist in Abbildung 258 dargestellt. Bei der hier dargestellten, eben so einfachen wie zweckmässigen Einrichtung sind die Lagerfässer mit luftdicht abschliessenden Patent-Spundventilen versehen, welche auch die Aufnahme eines bis auf den Fassboden reichenden Siphonrohres *(C)* ermöglichen, um von oben Wein aus den Fässern entnehmen zu können, ohne den Kohlensäuredruck zu unterbrechen. Die Kohlensäure wird aus der üblichen Kohlensäureflasche in einem mit Manometer und Sicherheitsventil versehenen Druckausgleichskessel *(A)* einströmen gelassen, von wo sie in die aus Bleiröhren bestehende Leitung rings um die Kellerwände gelangt. In diese Rohrleitung sind nach Bedarf **T**-Stücke, welche mit Absperrhähnen *(D)* versehen sind, eingeschaltet, von welchen Gummischläuche nach den Fassventilen führen. Von *A* bis *B* ist ein Saugrohr markirt, welches von der Pumpe nach dem Spundventile führt und mit welchem, z. B. nach einem Abzuge, die im leeren Fasse befindliche Kohlensäure in den Kessel zur neuerlichen Benutzung zurückgepumpt werden kann, so dass jeder grössere Verlust an Kohlensäure vermieden wird. *F* stellt ein kleines Fass vor, welches aus dem grösseren Fasse mittelst des Siphonrohres unter dem Kohlensäuredrucke gefüllt wird.

Bei kleineren Anlagen, wo nur einzelne Fässer unter Kohlensäuredruck gehalten werden sollen, sowie beim Ausschank von Wein aus dem Fasse kommt der Druckausgleichskessel in Wegfall und es wird nur ein sogenanntes Reducirventil, welches man auf den erforderlichen Druck einstellt, zwischen der Kohlensäureflasche und der Weiterleitung eingeschaltet. —

Wenn auch noch verschiedene andere Kellermanipulationen, wie Petiotisiren, Mouilliren u. s. w., zu besprechen wären, so wollen wir doch hiermit diesen Abschnitt schliessen. [4941]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wie die Zoologie und Botanik damit angefangen haben, die einzelnen Thiere und Pflanzen, die wir im Laufe der Zeiten kennen gelernt hatten, aufzuzählen, zu beschreiben und in ein System zu bringen, bis sie erst viel später ihre höhere Aufgabe darin erkannten, die Bedingungen des Thier- und Pflanzen-Lebens zu erforschen, so hat auch die Mineralogie bei dem Studium der Krystalle sich zunächst damit befasst, die verschiedenen Formen, in welchen natürlich und künstlich hergestellte Verbindungen bei möglichst vollkommener Ausbildung krystallisiren, festzustellen, nach ihren Winkel- und Achsen-Verhältnissen einzutheilen und diejenigen, welche Beziehungen unter einander zeigten, in Krystallsystemen zusammen zu fassen. Sicherlich ist dabei mancherlei Werthvolles entdeckt worden und selbst heute sind diese Studien noch keineswegs abgeschlossen, wir haben vielmehr eigentlich erst begonnen, die tieferen Beziehungen kennen zu lernen, welche zwischen der Krystallform der Körper und ihrer Constitution offenbar vorhanden sind. Gleichzeitig aber hat man auch begonnen, sich um das zu kümmern, was man vielleicht das Leben der Krystalle nennen könnte, um die Art und Weise, wie sie sich bilden und wie sie wachsen, um die Beziehungen die sich herausstellen, wenn, wie dies doch fast immer der Fall ist, viele Krystalle neben einander sich bilden und jeder derselben sich bestrebt, zu möglichster Vollkommenheit sich zu entwickeln. Bei diesen Untersuchungen des Krystallwachsthums und Krystallhabitus ist mancherlei Interessantes zu Tage gekommen, vor Allem aber haben sie den Vorzug, dass sie sich auf Vorgänge beziehen, welche sich fortwährend in der Natur abspielen, während die Entstehung tadellos ausgebildeter Krystalle zu den grossen Seltenheiten gehört.

Es kann wohl als allgemein bekannt angenommen werden, dass fast alle Lösungen, welcher Art sie auch sein mögen, sogenannte Sättigungspunkte besitzen. Nur sehr wenige Substanzen sind in Wasser oder irgend welchen anderen Flüssigkeiten in jeglichem Verhältniss löslich, bei den meisten giebt es eine Grenze, über welche hinaus weitere Lösung nicht mehr erfolgt. So löst sich z. B. Kochsalz in Wasser mit grösster Leichtigkeit, aber nur so lange, bis die Menge des gelösten Salzes etwa ein Fünftel des Gewichtes von dem vorhandenen Wasser ausmacht. Ueber diesen Punkt hinaus bleibt weiter hinzugefügtes Kochsalz ungelöst in der Flüssigkeit liegen, denn diese ist, wie man sich auszudrücken pflegt, schon mit Kochsalz gesättigt. Nun ist aber, wie wir ebenfalls wissen, Wasser ein flüchtiger Körper, es verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur, Kochsalz dagegen nicht. Giessen wir daher eine klare gesättigte Kochsalzlösung von dem noch ungelösten Salz behutsam ab und lassen sie in einem offenen Gefässe eine Zeit lang stehen, so wird ein Theil des Wassers verdunsten und das Gleichgewicht zwischen Wasser und Salz wird gestört werden. Der nun vorhandene Ueberschuss an Salz kann nicht in Lösung verbleiben und muss sich ausscheiden. Würde nun dieser Process mit mathematischer Genauigkeit verlaufen, d. h. würde sich das Salz sofort ausscheiden, wenn das zu seiner Lösung erforderliche Wasser verschwindet, so könnte sich das Salz natürlich nur in Form eines unendlich feinen Mehles zu Boden setzen, denn in jedem Augenblick verschwindet nur eine unendlich kleine Menge Wasser, und ihr entspricht natürlich auch nur eine unendlich kleine Menge Salz. In Wirklichkeit aber verläuft der Process anders; das Salz scheidet sich in Form von sichtbaren Krystallen ab, welche um so grösser werden, je langsamer die Verdunstung erfolgt.

Ehe wir die Gründe untersuchen, welche dieser wunderbaren Erscheinung unterliegen, wollen wir noch eine andere Ursache besprechen, welche die Ausscheidung fester Körper aus Flüssigkeiten und damit die Krystallisation der ersteren veranlassen kann. Das ist die Veränderung in der Temperatur von Lösungen. Bei den allermeisten Substanzen ist nämlich die Löslichkeit in irgend welchen Flüssigkeiten eine verschiedene je nach der Temperatur. Das Kochsalz freilich macht von dieser Regel eine Ausnahme. Es ist in heissem Wasser nur sehr wenig mehr löslich, als in kaltem. Nehmen aber wir ein anderes Salz, z. B. Salpeter, so finden wir, dass 100 Theile Wasser von 0° 13 Gewichtstheile desselben lösen, bei 18° aber schon 30 und bei 55° etwa 100 Theile. Wenn wir also eine bei 55° gesättigte Salpeterlösung auf 18° abkühlen lassen, so müssen sich 70 pCt. des in ihr enthaltenen Salzes in fester Form ausscheiden. Auch hier müsste wieder bei mathematisch genauem Verlauf des Processes, d. h. wenn jeder gegebenen Temperaturerniedrigung sofort auch die Ausscheidung der entsprechenden Menge des Salzes folgte, die Bildung eines ausserordentlich feinen Mehles erfolgen. In Wirklichkeit aber scheidet sich der Salpeter stets in Form von langen, glasklaren Prismen und Säulen ab.

Der Grund, weshalb sich feste Körper aus Lösungen fast immer in Krystallen abscheiden, ist immer der gleiche, er liegt in der intermediären Bildung dessen, was man als übersättigte Lösungen bezeichnet. Giebt man einer beliebigen Menge Flüssigkeit Gelegenheit, so viel eines festen Körpers zu lösen, als sie mag, so wird sie gesättigt; entzieht man einer gesättigten Lösung einen Theil des Lösungsmittels oder setzt man durch Temperaturveränderung ihren Sättigungspunkt herab, so entsteht zunächst fast immer eine übersättigte Lösung, d. h. eine solche, welche das Streben hat, sich eines Theiles des in ihr enthaltenen festen Körpers wieder zu entledigen, aber nur, wenn man ihr irgend welche Handhabe dazu bietet.

Eine solche Handhabe ist die Anregung zur Krystallisation. Krystalle bilden sich nie freiwillig, sie müssen immer einen festen Körper haben, der ihnen als Wohnort geeignet erscheint. Wenn wir die meisten Substanzen mit Leichtigkeit und ohne besonderes Dazuthun unsrerseits krystallisirt erhalten können, so liegt dies eben an dem Umstand, dass es viel schwerer ist, die Berührung von Lösungen mit festen Körpern zu verhindern, als sie zu veranlassen. Denken wir uns aber eine absolut klare, von jedem, auch dem allerkleinsten, Staubtheilchen freie Kugel aus bei 55° gesättigter Salpeterlösung nicht in einem Gefäss enthalten, sondern frei im Weltraume schwebend, so können wir mit Sicherheit sagen, dass dieselbe sich auf 0° und noch weit darunter abkühlen könnte, ohne dass sich ein Krystall in ihr abschiede. Denken wir uns aber auch einen schon gebildeten Salpeterkrystall ebenfalls im Weltraum kreisend; denken wir uns ferner, dass zwischen ihm und jener Kugel ein Zusammenstoss stattfände, so wird in demselben Augenblick die ganze Kugel zu einem Brei von Salpeterkrystallen erstarren und die vorher übersättigte Lösung wird sich in eine gesättigte verwandeln, welche die ausgeschiedenen Krystalle durchtränkt. Es braucht indessen nicht einmal ein Salpeterkrystall zu sein, der diese wunderbare Erscheinung herbeiführt, sondern es genügt auch ein anderer Körper, dessen kleinste Flächenbegrenzung eine solche

ist, dass sie eine Fläche eines Salpeterkrystalles darstellt. Dann wird diese Fläche zu der Basis, auf welcher ein Salpeterkrystall sich ansiedeln kann, und wenn erst ein Krystall entstanden ist, dann bieten sich an ihm so viele geeignete Flächen, dass immer neue Krystalle sich auf ihnen ansiedeln. Aus diesem Grunde wachsen die Krystalle mit so grosser Vorliebe einer auf dem anderen. Aus demselben Grunde ist es so sehr schwierig, einzelne wohlausgebildete Krystalle zu erziehen, denn wenn einmal ein Krystall in einer Lösung entstanden ist, dann ist er der allereinladendste Punkt für die Bildung anderer.

Kehren wir aus dem Weltraume zurück zu irdischen Gefilden. Hier wird eine übersättigte Lösung sich stets in einem Gefäss befinden. Die Wandungen desselben oder der in der Flüssigkeit suspendirte feine Staub werden hier die vorhin erwähnte Handhabe zur Krystallisation bilden. Es giebt indessen Substanzen, deren Krystallflächen so eigenartig sind, dass sie nur selten einen ähnlich gestalteten festen Körper finden, der sie zur Krystallisation veranlassen könnte. Solche Substanzen werden besonders gerne im Zustande übersättigter Lösungen verharren, und gerade an ihnen hat man die Eigenschaften und das Verhalten solcher Lösungen studirt. Es giebt sogar Substanzen, welche unbedingt und unter allen Umständen die Gegenwart gleichartiger fester Substanz verlangen, wenn ihre Lösungen krystallisiren sollen, und die man nur zur Krystallisation bringen kann, wenn man schon fertige Krystalle besitzt, die man zur „Anregung“ in die übersättigte Lösung einstreut.

Sehen wir von solchen Ausnahmefällen ab, so erklärt sich uns aus dem vorhin Gesagten das Wesen der Krystallisation. In einer übersättigten Lösung bilden sich, angeregt durch die vorhandenen festen Körper, die ersten Krystalle. Aber diese sinken in der Flüssigkeit zu Boden und reissen damit auch die Körper nieder, auf denen sie sich angesiedelt hatten. Inzwischen sinkt die Temperatur der Lösung weiter oder es findet weitere Concentration durch Verdunstung statt. Die Lauge in der Mitte des Gefässes entbehrt nun der Anregung und bleibt so lange übersättigt, bis sie durch die in keiner Flüssigkeit fehlenden Strömungen an die schon gebildeten Krystalle hingeführt wird. Diese bieten nun die gesuchte Anregung, an ihnen scheidet sich wieder feste Substanz aus, so kommt es, dass in einer langsam erkaltenden oder verdunstenden Lösung weniger eine Vermehrung, als eine stetige Vergrösserung der Krystalle stattfindet. Aber indem die Krystalle alle den gleichen Ort zu ihrer Bildung aufsuchen und daselbst fortwährend an Umfang zunehmen, kommt bald auch der Moment, wo sie sich gegenseitig stören und mit einander um ihr Dasein kämpfen müssen. Jeder Krystall wächst mit einer Kraft, welche seiner Masse entspricht. So durchdringen sie sich theils, theils pressen sie sich so an einander, dass schliesslich statt wohlausgebildeter Einzelindividuen zusammenhängende Colonien, Krusten, Drusen und Büschel gebildet werden. Die meisten Krystallisationen bieten das Bild einer übervölkerten Stadt, deren Bewohner sich so dicht an einander drängen, dass jeder einzelne dabei ein Krüppel wird.

Aber das ist noch nicht der schlimmste Fall. Der Kampf ums Dasein bei den Krystallen geht noch weiter. Sie verstümmeln sich nicht nur gegenseitig, sondern sie fressen sich auch, wenn es sein muss, auf. Wenn z. B. ein sehr grosser Krystall inmitten einer Gesellschaft von lauter kleinen liegt, so kann man oft beobachten, wie er mehr und mehr anwächst, während die kleinen allmählich verschwinden. Es geschieht dies, wenn eine Lösung über den aus ihr ausgeschiedenen Krystallen lange stehen bleibt und dabei häufigen Temperaturschwankungen ausgesetzt wird. Steigt die Temperatur, so ist die vorher gesättigte Lösung nicht mehr gesättigt. Sie löst daher von den schon ausgeschiedenen Krystallen etwas wieder auf. Dabei werden die kleinen ganz gelöst werden, von den grossen bleibt noch ein Theil bestehen. Sinkt dann die Temperatur wieder, so wird die Lösung übersättigt, aber der Rest des grossen Krystalles wirkt nun als Lockmittel, die jetzt sich ausscheidende Substanz bildet nicht wieder selbständige Krystalle, sondern scheidet sich auf dem grossen Krystall aus, denselben noch vergrössernd. Derartigen Vorgängen, die sich durch lange Zeiträume fortgesponnen haben, verdanken viele der natürlich vorkommenden schön ausgebildeten Krystalle ihr Entstehung.

Noch eine andere Art des sich gegenseitig Auffressens bei den Krystallen haben wir durch die Forschungen des Physikers Otto Lehmann kennen gelernt. Derselbe hat durch mikroskopische Beobachtung des Krystallwachsthums die merkwürdige Thatsache festgestellt, dass nicht nur einige wenige, wie man früher glaubte, sondern ausserordentlich viele Substanzen befähigt sind, in verschiedenen Krystallformen zu krystallisiren. Immer aber ist es nur eine derselben, welche ihnen auf die Dauer behagt. Trifft es sich nun so, dass diese Form zu denen gehört, welche nicht leicht die vorhin erwähnte „Anregung“ findet, so krystallisirt die Substanz zunächst in einer ihrer anderen Krystallformen, welche Lehmann die „labilen“ genannt hat. Früher oder später aber findet sich auch die Anregung zur Bildung der „stabilen“ Form. Wenn nun in einer Krystallisation einmal einige stabile Krystalle entstanden sind, so besitzen diese die Fähigkeit, die noch vorhandenen labilen wieder aufzulösen und zur Vergrösserung ihrer eignen Masse zu benutzen. Unter dem Mikroskop kann man dann buchstäblich beobachten, wie die stabilen Krystalle die labilen verzehren und dabei fortwährend an Umfang zunehmen. Ja, es sind sogar Fälle bekannt, wo dieser Vorgang sich mehrfach wiederholt und auf die zweite Generation von stabilen Krystallen eine dritte von noch stabileren folgt. Auf solchen Vorgängen beruht auch die scheinbar unerklärliche Thatsache, dass viele Körper sich aus ihren Lösungen zuerst als wenig erquickliches Gerinnsel ausscheiden, welches sich nach einiger Zeit von selbst, mitunter auch erst bei einigem Zureden vermittelst eines der vielen von den Chemikern ausgeübten Krystallisationskniffe, in einen Brei schöner Krystalle verwandelt.

Es ist ein gar grosses Kapitel, welches wir in unsrer heutigen Rundschau angeschnitten haben. Es liesse sich noch mancher hübsche Zug aus dem Leben der Krystalle erzählen. So z. B. von den Anomalien, wie sie der Gyps und die schwefelsauren Salze der seltenen Erden zeigen, welche in kaltem Wasser leicht, in heissem aber sehr schwer löslich sind, ferner von den nur scheinbaren Umwandlungen, welche auf wirklichen chemischen Umsetzungen beruhen, von der Beeinflussung werdender Krystalle durch andere in derselben Flüssigkeit gelöste Verbindungen, von der Fähigkeit gewisser Substanzen, das begonnene Krystallwachsthum anderer fortzusetzen und vieles Andere mehr. Aber wir haben schon den üblichen Raum überschritten und schliessen daher mit dem bekannten Worte des Hamlet, welches auch hier seine Gültigkeit hat:

„There are more things in heaven and earth, Horatio,
Than are dreamt of in your philosophy.“

WITT. [5161]

* * *

Eine neue fossile Riesenschildkröte, welche unlängst aus den Wänden einer schmalen Schlucht bei der Süd-Gabelung des Cheyenne River (in den Kreideschichten Süd-Dakotas bei Fort Pierre) ausgegraben wurde, bietet nach der Beschreibung von Herrn G. R. Wieland im Decemberheft des *American Journal of Science* einen merkwürdigen Anblick. Das in grosser Vollständigkeit gefundene Skelett zeigt ein Thier von 3,5 m Länge, mit Rippen von im Durchschnitt 1 m Länge und auffälligen Endverdickungen. Die Halswirbel sind ungewöhnlich schwer und kräftig, vor Allem auffällig die sehr langen Vorderbeine, deren Oberarmknochen 0,65 m, der Vorderarm 0,33 misst, so dass das Thier mit ausgestreckten Vorderbeinen 4,8 bis 6 m geklaftert haben muss. Diese *Archelon Ischyros* getaufte Schildkröte gehört zu den Lederschildkröten *(Dermochelydidae)* und steht der früher von Cope beschriebenen Gattung *Protostega Gigas* nahe. E. K. [5137]

* * *

Die Begleiter des Sirius und des Procyon. Die beiden schönen Hauptsterne des Grossen und Kleinen Hundes waren vor längerer Zeit als Doppelsterne mit nahen, aber dunklen oder sehr schwach leuchtenden Begleitern erkannt worden. Man hatte aus kleinen Unregelmässigkeiten ihrer Bewegung erkannt, dass diese glänzenden Fixsterne Doppelsterne sein müssten, die um einen gemeinsamen Gravitationsmittelpunkt kreisen, und nachdem Bessel diese Ansicht hinsichtlich des Sirius ausgesprochen hatte, berechnete Peters 1851 für seinen Begleiter eine elliptische Bahn, deren grosse Achse, von der Erde gesehen, etwa 2,5 Bogensecunden betrug. Erst elf Jahre später (1862) beobachtete Alvan Clark bei der Probe eines neuen Teleskopes von 0,47 m Oeffnung, als er dasselbe auf den Sirius richtete, seinen Begleiter an der von Peters für ihn berechneten Stelle. Einige Wochen später sahen Chacornac in Paris und Lassell auf Malta ebenfalls den Siriusbegleiter auf dem durch Rechnung gefundenen Platze.

Etwas später bestimmte Auwers die Bahn des Procyonbegleiters, welchen O. Struve (1873) an dem von Auwers berechneten Orte fand. Aber da er nur ein Stern dreizehnter Grösse ist, so blieb seine Beobachtung neben dem strahlenden Procyon immer schwierig und gelang nur mit den stärksten Instrumenten, wenn er sich in grösster Entfernung von seinem mächtigen Gefährten befand. Im Laufe des October 1896 sind beide Begleiter auf der Licksternwarte nach langer Pause wieder gesehen worden, und zwar der Begleiter des Procyon am 14. October 4,6 Secunden von dem Hauptstern bei einem Positionswinkel von 318 Grad von Schäberle und der Siriusbegleiter am 24., 29. und 31. October von Aitken und Schäberle unter 3,65 Secunden und 119 Grad. [5116]

* * *

Der Papier-Drache, das in China wie in Deutschland beliebte Spielzeug, ist bekanntlich auch vielfach für Wissenschaft und Technik wichtig geworden, sofern er als Mittel diente, die Wolken-Elektricität herabzuleiten und Telegraphendrähte, ja Brückenseile über Abgründe zu führen. Er hätte den Flugtechnikern, welche den Vogelflug studiren, schon viel früher eine erst in den letzten Jahrzehnten bekannt gewordene Thatsache, die schon die Wielandsage erwähnt, dass nämlich die Vögel gegen den Wind am leichtesten aufsteigen und herabkommen, erklären können. „Du magst es wissen, dass alle Vögel sich gegen den Wind niederlassen und ebenso erheben" sagt Wieland der Schmied in der altnordischen Wilkina-Sage zu seinem Bruder Eigil, der durch Nichtbeachtung dieser Regel beinahe mit Wielands Flugmaschine gestürzt wäre. Kürzlich hat Herr Charles H. Lamson, wie *Scientific American* berichtet, einen Drachen construirt, der am 20. August v. Js. eine Last von 75 kg — also das Gewicht eines erwachsenen Menschen — bis zu einer Höhe von etwa 180 m hob und etwa 1000 m weit forttrug, worauf er allmählig und sanft — weil der Wind nachliess — zur Erde herabkam. Es soll dies die grösste bisher mit einem Drachen erzielte Tragfähigkeit gewesen sein, doch glaubt Referent sich schon älterer mit ähnlichem Erfolge gekrönter Versuche zu erinnern. Das Wichtigste wäre nun, dass so tragfähige Drachen ausgezeichnet für meteorologische Beobachtungen in hohen Luftschichten geeignet sind, indem man sie mit Registrirapparaten steigen lässt. Am 8. October v. Js. erreichte ein solcher vom Blue-hills-Observatorium (New-Jersey, Vereinigte Staaten) emporgeschickter Drache, indem er die Wolken durchschnitt, die Höhe von 2860 m und fand dort, bei völliger Lufttrockenheit schon von 2670 m an, eine Temperatur von — 6,5°. Um die Tragkraft zu erhöhen, lässt man auch Systeme mehrerer verbundener Drachen steigen, und das Problem der „wissenschaftlichen Drachen" hat in Amerika ein so grosses Interesse geweckt, dass sich neuerdings in Boston unter dem Vorsitz von Professor W. H. Pickering vom Harvard-Observatorium und des früheren Präsidenten der Gesellschaft amerikanischer Civil-Ingenieure Octave Canute eine „Drachen-Gesellschaft" gebildet hat, welche die Theorie des Drachens und die mit demselben zu erreichenden wissenschaftlichen Probleme zum Gegenstande ihres Studiums zu machen gedenkt. [5134]

* * *

Elektrische Kraftübertragung beim Hochofenbetrieb. Das neue Hochofenwerk in Stettin wird nicht nur elektrisch beleuchtet werden, sondern auch eine elektrische Kraftübertragungsanlage erhalten, welche in einer derartigen Vollständigkeit auf ähnlichen Werken bisher noch nicht ausgeführt worden ist. Nicht nur die Reparaturwerkstätte, die Kohlenaufzüge und die Gichtaufzüge, sondern auch die Condensatoren, Elevatoren und Koksausstossmaschinen werden durch besondere Elektromotoren betrieben. Die Gesammtleistung aller dieser Motoren beträgt 400 PS. Die ganze Anlage wurde der Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Zweigniederlassung Berlin übertragen. [5099]

* * *

Erdabkühlung und Brutpflege. Herr R. Quinton liess am 26. December v. Js. der Pariser Akademie eine Fortsetzung seiner Studien über den Einfluss der Wärmeabnahme des Erdballs auf die thierische Entwickelung vorlegen. Hatte er zunächst den Einfluss auf die Steigerung der Blutwärme untersucht (vergl. *Prometheus* Nr. 370 S. 91), so wendet er sich jetzt zur Brutpflege. Die älteren Thiere waren fast ausnahmslos eierlegend, und so lange nur Thiere mit wechselwarmem Blute vorhanden waren, bedurfte es keiner erheblichen Wärme-Zuführung von aussen, um diese Eier zur Entwickelung zu bringen, die höhere Aussentemperatur reichte dazu vollkommen aus. Als aber die Bluttemperatur bei den später gekommenen Organismen, den Vögeln und Säugethieren, stieg, während die äussere Wärme gesunken war, bedurften auch ihre jungen Keime einer stärkeren Wärmezufuhr. Die Natur verwirklichte dieses Bedürfniss auf zweierlei ganz verschiedenen Wegen, durch eine ausser-

halb des mütterlichen Körpers verlaufende Bebrütung (bei den Vögeln) und durch eine innerlich in Bruttaschen verlaufende Entwickelung (bei den Säugethieren). Jeder dieser beiden aus einander laufenden Entwickelungswege stellte andere anatomische Ansprüche, und so erklärt sich das Auseinandergehen des inneren Baues bei diesen beiden jüngeren Hauptklassen der Wirbelthiere, abgesehen von den durch den Flug geforderten Abweichungen. Die Schnabel- und Beutelthiere bleiben auch in dieser Betrachtungsweise Mittelglieder zwischen niederen und höheren Wirbelthieren, und die Aehnlichkeit der Schnabelthiere mit Vögeln in der Ablage und Bebrütung des Eies, sowie in manchen Punkten des Körperbaues erscheint nunmehr noch in anderen Richtungen lehrreich. E. K. [5136]

* * *

Den Argongehalt der Luft verschiedener Zonen hat Herr Th. Schloesing in der Weise ermittelt, dass er durch Herrn J. Richard während der letzten Fahrt des vom Fürsten von Monaco ausgerüsteten Forschungsschiffes *Prinzess Alice* vom 12. Juni bis 28. August 1896 Luftproben aus weit entfernten Gegenden des Mittelmeeres wie des Atlantischen Oceans, z. B. zu St. Miguel auf den Azoren, vom Gipfel des Piks von Teneriffa, im Aermel-Kanal u. s. w., auffangen und in zugeschmolzenen Glaskugeln einschliessen liess, um sie zu analysiren. Die Vergleichung mit bei Paris und in der Normandie eingeschlossenen Proben ergab, dass der Argongehalt der Luft eben so beständig ist, wie der Sauerstoff- und Stickstoffgehalt. Es fanden sich überall 1,192 Volumprocente, und die grössten Abweichungen erreichten noch nicht $^1/_{600}$ des Mittels. [5118]

* * *

Merkwürdige Rundbauten, welche die Eingeborenen von Maschonaland errichtet haben, wurden in neuerer Zeit von Herrn R. M. W. Swan untersucht, der darüber im *Journal des englischen anthropologischen Instituts* berichtet. Es sind kleine Rundkapellen mit zwei gegenüberliegenden Eingängen, die zwischen dem Zambesi und Limpopo nach Hunderten zählen. Bei einer derselben auf einer Anhöhe am Flusse Lundi, die regelmässig aus kleinen Granitquadern aufgemauert war, lagen die beiden Oeffnungen so genau orientirt, dass die Sonne im Sommersolstitium beim Aufgange hindurchschien, ähnlich also wie beim megalithischen Denkmal von Stonehenge, wo sich die Sonne am Sonnenwendtage genau über dem sogenannten astronomischen Stein erhebt, der ausserhalb des Kreises steht, wenn man seine Stellung vor dem Altarsteine nimmt. E. K. [5133]

* * *

Die Flucht im Zickzack, die im Scherze den ägyptischen Kindern empfohlen wurde, wenn sie dem schwerfälligen Krokodil entgehen wollten, soll allen Ernstes den Schmetterlingen nützlich sein, um ihren Verfolgern zu entwischen. Professor H. Landois beobachtete in der That, dass es insektenfressenden Vögeln, wie z. B. den Fliegenschnäppern, viel leichter werde, geradeaus fliegende Insekten zu erbeuten, als die hin und her gaukelnden Falter, deren Ziel nicht vorauszusehen ist. Sie würden diese Flugart also erst in Folge der grösseren Sicherheit, die sie ihnen gewährt, angenommen haben. E. K. [5127]

* * *

4400 Jahre altes Brot legte Professor Wittmack von der Berliner Landwirthschaftlichen Hochschule auf der vorjährigen Versammlung des Gartenbau-Congresses in München vor, ein aus grobem Mehl gebackenes Stück ägyptischen Gerstenbrotes. Nach der Entfärbung mit Ammoniak liessen sich deutlich die Hüllentheile des Gerstenkorns unter dem Mikroskop erkennen, und in Berührung mit Jodwasser nahm die Krume noch die blaue Farbe der Jodstärke an. [5143]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Dürigen, Bruno. *Deutschlands Amphibien und Reptilien.* Eine Beschreibung und Schilderung sämmtlicher in Deutschland und den angrenzenden Gebieten vorkommenden Lurche und Kriechthiere. Mit den Abbildungen sämmtlicher Arten auf 12 Farbendrucktafeln, ausgeführt nach Aquarellen von Chr. Votteler, sowie mit 47 Textbildern. gr. 8°. (VIII, 676 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis cartonnirt 18 M.

Cohn, Dr. Georg. *Tabellarische Übersicht der Pyrazolderivate.* gr. 8°. (443 S.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis 12 M.

Hahn, Dr. Wilhelm. *Die Entstehung der Weltkörper* im Sinne der bezüglichen Rundschreiben Leos XIII. untersucht und für Gebildete aller Stände beleuchtet. Mit oberhirtlicher Druckgenehmigung. 8°. (XII, 228 S.) Regensburg, Nationale Verlagsanstalt. Preis 4 M.

Technisch-Chemisches Jahrbuch. 1895—1896. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie vom April 1895 bis April 1896. Herausgegeben von Dr. Rudolf Biedermann. 18. Jahrgang. Mit 163 in den Text gedruckten Illustrationen. 8°. (VI, 604 S.) Berlin, Carl Heymann's Verlag. Preis gebd. 15 M.

Turquan, Joseph. *Die Königin Hortense.* Nach den Aussagen von Zeitgenossen. Uebertragen und bearbeitet von Oskar Marschall von Bieberstein. 2 Bde. 8°. (211 u. 220 S.) Leipzig, H. Schmidt & C. Günther. Preis à 3,60 M.

Medicus, Dr. Ludwig, Prof. *Kurzes Lehrbuch der chemischen Technologie.* Zum Gebrauche bei Vorlesungen auf Hochschulen und zum Selbststudium für Chemiker bearbeitet. Vierte (Schluss-)Lieferung. gr. 8°. (S. 689—1170.) Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung. Preis 10 M.

Schultze, Ernst. *Das letzte Aufflackern der Alchemie* in Deutschland vor 100 Jahren. (Die Hermetische Gesellschaft 1796—1819.) Ein Beitrag zur deutschen Kulturgeschichte. 8°. (44 S.) Leipzig, Gg. Freund. Preis 1,80 M.

Kahlbaum, Dr. Georg W. A., Prof. *Monographieen aus der Geschichte der Chemie.* I. Heft. Die Einführung der Lavoisier'schen Theorie im Besonderen in Deutschland. Ueber den Antheil Lavoisier's an der Feststellung der das Wasser zusammensetzenden Gase. Von Georg W. A. Kahlbaum und August Hoffmann. 8°. (XI, 211 S.) Leipzig, Joh. Ambr. Barth. Preis 4 M.

Ferdinand, Maximilian. *Sexual-Mystik der Vergangenheit.* Mit Bildern von Fidus. 8°. (128 S.) Leipzig, Wilhelm Friedrich. Preis 2,50 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 388. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 24. 1897.

Hirten- und Wächtervögel.

Von Carus Sterne.

Mit vier Abbildungen.

Herodot, der Aegypten bereist hatte, erzählt uns als Erster eine merkwürdige Beobachtung aus dem Thierleben. Das Krokodil lebe mit allen Thieren in Feindschaft, und bis auf einen einzigen, den Trochilos, flöhen auch alle Vögel vor demselben. Mit diesem kleinen Vogel dagegen halte das Krokodil Freundschaft wegen der Dienste, die es von ihm zu empfangen gewohnt sei. Wenn nämlich das Krokodil am Ufer ruhe, so öffne es seinen fürchterlichen Rachen mit den drohenden Zahnreihen, so weit es könne, um den Zephyr einzuschlürfen, und dann komme der Trochilos dreist herbei, spaziere in dem Rachen furchtlos umher und reinige denselben von den Blutegeln, die sich am Zahnfleisch und Schlund angesogen hätten. Das aber bereite dem Krokodil begreiflicherweise so viel Erleichterung und Vergnügen, dass es ihm nicht einfalle, dem Vogel ein Leid zuzufügen.

Dieser völlig wahrheitsgetreue Bericht des „Vaters der Geschichte“ wurde der Ausgangspunkt zahlreicher, mehr oder weniger unsinniger Fabeln. Aristoteles hält sich noch in den Grenzen des Wahrscheinlichen. Denn er spricht nur von der Dankbarkeit des Krokodils, welches durch leise Kieferbewegungen dem Vogel andeute, wenn es seinen Rachen wieder zu schliessen beabsichtige, aber Plinius hat schon einen ganzen Roman beisammen. Nach seinem Bericht (*Naturgeschichte* VIII, 37) soll der Vogel Trochilus, den man in Italien den König der Vögel (*rex avium*) nenne — also unser Goldhähnchen (*Regulus*) —, dem Krokodil in den Rachen fliegen und erst das Zahnfleisch und dann den Schlund von den anhängenden Egeln und Schnecken säubern. Dabei öffne das Krokodil, dem das einen sehr angenehmen Kitzel gewähre, den Rachen immer weiter, schlafe endlich mit offenem Rachen ein, und diesen Augenblick benutze das lauernde Ichneumon, fahre wie ein Pfeil in den Schlund hinab und fresse dem Thier, dem es von aussen nicht beikommen könne, von innen den Magen durch.

Nun wäre es aber gewiss nicht schön, wenn der kleine Vogel dies so ruhig geschehen liesse und so die Ursache zum Tode seines Freundes würde. Daher dichtete Aelian in seiner *Thiergeschichte* (III, 11 und VIII, 25) weiter, der Trochilus leiste aber dem schlafenden Krokodil Wächterdienste, und so bald ein Ichneumon nahe, schreie jener laut auf und picke dem Krokodil auf die Nase, um es zu erwecken. Diese Geschichte ist dann unendlich oft wiedererzählt worden, und das Capitel vom Krokodilswächter bildete mit

dem vom Muschelwächter *(Pinnotheres)*, der die blinde Muschel, in deren Schale er Herberge nimmt, von der nahenden Gefahr und Beute benachrichtigt, und von dem Pilotenfische, der den halbblinden Walfischen als Pfadfinder dient, ein schönes Kleeblatt. Es war zudem auch für den Moralisten ein nachdenklicher Fall, und Aelian wiegt bedenklich das Haupt über die Frage, ob man den dankbaren Vogel für seine Errettung des bösen Krokodils loben oder schelten sollte.

Da nun aber die Geschichte durch diese Zusätze gar zu abenteuerlich geworden war, so bestritt man sie in späteren Zeiten ganz und gar und that damit dem alten Herodot, wie in vielen ähnlichen Fällen, bitter Unrecht. Denn als Geoffroy de Saint-Hilaire 1798 nach Aegypten kam und die Leute darüber befragte, wurde ihm die Freundschaft des Krokodils mit dem kleinen Vogel nicht nur bestätigt, sondern er konnte sie auch bald selbst beobachten. Alfred Brehm, der bekanntlich eine Reihe von Jahren am Nil lebte, sagt in seinen *Reiseskizzen aus Nordost-Afrika* (Jena 1855): „Mit dem Krokodil ist nur ein Vogel befreundet, der kleine windschnelle Uferrenner *(Hyas* oder *Pluvianus aegyptiacus)*, welchen die Araber Krokodilswächter nennen. Er hat die Grösse der Wachtel, ist bunt. Seine Sicherheit gründet sich auf dem Bewusstsein seiner Schnelligkeit. Er läuft ohne Bedenken auf dem Rücken der schlafenden Ungeheuer herum, frisst die dort sitzenden Egel und Wasserschnecken. Kommt ein Mensch, so schreit er laut, warnt dadurch, ohne es zu wollen, das Krokodil.“ Später sah Brehm auch wiederholt, wie der Vogel dem Reptil den Rachen reinigte und es durch sein Geschrei zur Flucht mahnte. Wir verstehen nun leicht, wie die alten Büchergelehrten dazu gekommen sind, den Krokodilswächter mit dem Zaunkönig zu verwechseln. Herodot hatte den Vogel wegen der Schnelligkeit seines Laufes den Renner *(Trochilos)* genannt, wie wir noch heute gewisse Verwandte desselben als Strandläufer und Uferrenner bezeichnen, und da man nun den gleichen Namen auch dem Zaunkönig und Goldhähnchen beilegte, so dachte Plinius, der kleine Nebenbuhler des grossen Adlers um den Königsrang sei der Krokodilswächter.

Mit der Brehmschen Behauptung, dass der Vogel seinen Brotherrn unbewusst warne, ist es eine eigene Sache, denn wir sehen, dass zahlreiche Staare, Webervögel, Madenhacker, Kuckucks- und Kuhvögel, sogar einige kleine Reiherarten, die den Landthieren ganz ähnliche Dienste leisten, wie der Krokodilswächter dem Reptil, indem sie ihr Fell von Zecken, Bremsen- und anderen Insektenlarven, die sich tief einbohren und eiternde Wunden erzeugen, sowie von anderem Ungeziefer reinigen, ebenfalls die Gewohnheit annehmen, sie durch einen lauten Schrei von drohender Gefahr zu benachrichtigen. Es bildet sich offenbar eine gewisse Interessengemeinschaft zwischen den Vögeln und ihren Futterlieferern heraus, und dem weidenden Thiere, welches den Kopf auf den Boden hält, kann die wachsame Umschau der auf seinem Rücken sitzenden scharfsichtigen Vögel nur höchst erwünscht sein. Solche Warnungsschreie sind gar vielen Thieren eigen, und wenn sie auch ursprünglich Schreckenslaute gewesen sein sollten, so nahmen sie doch bald den Charakter von Warnungsrufen an. Wer einmal den Warnungsruf der Glucke beim Niederstossen des Habichts und das von jäher Flucht aller Genossen begleitete Pfeifen der Murmelthiere im Gebirge vernommen hat, kann daran nicht zweifeln.

Wie unsre Staare und Hirtenvögel *(Pastor roseus)* unsren Viehherden das Ungeziefer ablesen, so erweisen die ihrer Verwandtschaft zugehörigen gemeinen und rothschnäbligen Madenhacker *(Buphaga africana* und *erythrorhyncha)* den Büffeln, Kamelen, Elephanten, Nashörnern, Flusspferden u. s. w. dieselben Dienste; man sieht sie in Schaaren am Körper derselben, wie die Spechte an einem Baumstamm, herumlaufen, um Insekten und Insektenlarven aus ihrer Haut zu ziehen. Die Kuhvögel *(Molothrus*-Arten) Amerikas, welche ebenfalls zu den Staaren gehören, aber in der Unterbringung ihrer Eier wie die Kuckucke verfahren, und die südamerikanischen Madenfresser *(Crotophaga ani)*, welche zu den eigentlichen Kuckucken gehören, aber selber brüten, begleiten schaarenweise die amerikanischen Weidethiere. Ueber die amerikanischen Kuhvögel brachte der *Report of the United States National Museum* (Washington 1893) eine neue Arbeit. Araber und Berber halten den Kuhreiher *(Ardea bubulcus)* oder „gesegneten Vogel“ in förmlicher Verehrung, weil er allen Thieren das Ungeziefer absucht und im Sudan mitunter zu zwanzig Stück auf einem Elephanten getroffen wird. Menschen und Thiere freuen sich, wenn der schöne Vogel sich ihnen nähert, selbst die Hunde sollen ihm willig den Nacken beugen. Eben so beliebt ist bei den Schweineherden der Donauniederungen der Schopf- und Mähnenreiher *(Ardea comata)*, und wenn alle jene Thiere ihre Wohlthäter freudig empfangen, warum sollten ihnen diese nicht mit Uebernahme des Sicherheitsdienstes lohnen?

Bei den Hausthierherden ist ein solcher Wachtdienst natürlich überflüssig, und hier sind auch die Besucher an den Menschen gewöhnt, aber in der Wildniss haben viele dieser Vögel die Gewohnheit behalten, bei nahender Gefahr einen lauten Schrei auszustossen, den die Vierfüssler sofort verstehen und mit schleuniger Flucht beantworten. Der bekannte Elephanten- und Rhinocerosjäger Gordon Cumming nennt des-

halb den oben erwähnten rothschnäbligen Madenhacker des „Nashorns besten Freund“, und versichert, dass ihm der wachsame Vogel mehr als einmal das Anpürschen des Nashorns vereitelt habe. „Der Dickhäuter“, sagt er, „versteht seine Warnung sehr wohl. Er erhebt sich, schaut sich nach allen Seiten um und läuft dann davon. Oefter habe ich ein Rhinoceros viele Meilen weit zu Pferde verfolgt und eine grosse Zahl von Schüssen darauf abgegeben, bevor es zusammenstürzte, aber während der gesammten Verfolgung hielten einige Vögel getreulich bei ihm bis zum letzten Augenblick aus und erinnerten mich an die Matrosen auf dem Deck eines kleinen Seeschiffes. Sie hafteten längs seines Rückens und seiner Flanken, nur wenn eine meiner Kugeln die Schulter des Ungethüms traf, flogen sie für einen Augenblick sechs Fuss hoch empor, stiessen einen scharfen Alarmschrei aus und liessen sich sofort wieder auf ihren früheren Platz nieder. Zuweilen kam es vor, dass die unteren Zweige der Bäume, unter denen das Rhinoceros dahin stürmte, sie von ihrem lebendigen Deck abstreiften, doch jedesmal waren sie bald wieder auf ihrem alten Posten. Oefters erlegte ich jene Dickhäuter um Mitternacht an ihrer Tränke, und dann harrten die Vögel bei ihnen bis zum Morgen aus, weil sie glaubten, ihre Schützlinge schliefen nur. Wenn ich mich dann nahete, bemüheten sie sich, ehe sie die Flucht ergriffen, aufs äusserste, das Rhinoceros aus seinem Todesschlaf zu erwecken.“

Es geht aus dieser Schilderung hervor, dass diese Vögel sich fast ausschliesslich an diese Ernährungsweise gewöhnt haben und darum zu so treuen Begleitern ihrer Ernährer werden, obwohl sie dieselben Liebesdienste sehr verschiedenen Thieren: Elephanten, Rindern, Kamelen, Antilopen, erweisen. Ausserhalb ihrer mittelafrikanischen Heimat, im Caplande und Abessynien, wissen die Rinder oft die guten Dienste versprengter Madenhacker nicht zu schätzen und werden wild, wenn sich dieselben nahen, weil sie meist an schwärenden Wunden von nicht rechtzeitig abgelesenen Eindringlingen leiden, in denen das Wühlen der Vogelschnäbel nicht gut thun mag. Der Zorn der Nashornjäger über die Madenhacker erinnert an den Hass, welchen viele unsrer Jäger gegen Häher und Elstern hegen, die ihnen manches schöne Stück Rothwild durch ihr Geschrei verjagen, wenn sie in der Nähe sind. Die Elstern erweisen hier und da den Herdenthieren ähnliche Dienste, wie die oben gedachten Vögel; aber auch ohne in so enge Lebensgemeinschaft zu treten, machen sich viele Thiere in der Wildniss die Wachsamkeit der Vögel zu Nutze, und die Zebraherden sollen ebenso auf den Schrei der afrikanischen Strausse, wie der Pampashirsch *(Cervus campestris)* auf den des amerikanischen Strausses *(Rhea americana)* und der Steinbock des Kaukasus auf den des Königshuhns *(Megaloperdix caucasica)* achten. Den Kaukasusbewohnern ist die stete Gemeinschaft dieser beiden Thiere so aufgefallen, dass sie, wie Radde berichtet, erzählen, das Königshuhn lebe vom Miste des Steinbocks, wahrscheinlich aber sucht eher der Steinbock die Gesellschaft des wachsamen Vogels. Hat nun ein solches Aufmerken auf das Gebahren eines umsichtigen Gefährten nichts Auffälligeres, als das Achten der Herdenthiere auf ihre Führer und Wachen, so unterschätzt man doch das Geistesleben der Thiere, wenn man die Warnungsschreie der Thiere nur als Schreckensrufe auffassen will. Sie gelten ebenso den Genossen und Freunden, und ihnen vielleicht mehr, als dem Wächter selber, der sich bloss zu erheben und durch Fortfliegen in Sicherheit zu bringen brauchte, also durch den jähen Schrei für sich nichts gewinnt. (Schluss folgt.)

Das künftige Feldgeschütz als Schnellfeuerkanone und ihre Rücklaufbremsen.

Von J. Castner.

Mit elf Abbildungen.

Seit etwa acht Jahren sind Geschützfabrikanten, Artilleristen und — Erfinder bemüht, ein besseres Feldgeschütz herzustellen, als dasjenige ist, mit dem die Feldartillerien aller Grossstaaten gegenwärtig bewaffnet sind. Diese Geschütze entstanden in den siebziger Jahren, als die Infanterie neue Hinterladungsgewehre von durchschnittlich 11 mm Kaliber erhalten hatte. Beide Waffen entsprachen den damaligen ballistischen Anschauungen und waren das Beste, was die Waffentechnik zu schaffen vermochte. Jede Kriegswaffe ist das Ergebniss eines Compromisses, ist auf dem Wege des Ausgleichs und der Vereinbarung verschiedener Meinungen und Forderungen entstanden. Die Art und Weise, wie dieser Ausgleich zu Stande kommt, hängt von mancherlei Umständen ab, die theils technischer Natur, theils anderen Ursprungs sind. So hat man z. B. weder in England noch in Frankreich bisher den Tiegelgussstahl in hinreichend grossen Blöcken von solcher Gleichmässigkeit und Güte herzustellen vermocht, wie Krupp, weshalb man dort Martin- und Puddelstahl zu Geschützröhren verwendet, obgleich der Gussstahl sich besser dazu eignet. In Oesterreich und Italien war die Stahlindustrie damals noch nicht so weit entwickelt, um Stahlgeschütze herstellen zu können; um sich aber vom Auslande unabhängig zu machen, wählte man Bronze, welcher General v. Uchatius durch ein verbessertes Guss- und Bearbeitungsverfahren solche Festigkeit und Härte zu geben verstand, dass sie in diesen Eigenschaften dem

Stahl glich, was ihr auch den Namen „Stahlbronze“ eintrug.

Seit jener Zeit sind aber Ballistik und Waffentechnik rastlos fortgeschritten. Das erste Ergebniss des Fortschrittes waren die Magazingewehre von 8 mm Kaliber, die gegen Ende der achtziger Jahre, in Frankreich etwas voreilig schon 1886 (das heutige Lebelgewehr mit Röhrenmagazin), in Deutschland und Oesterreich mit mehr Bedacht erst 1888 eingeführt wurden. Andere Staaten, Italien, Spanien, die Niederlande u. s. w., die sich ein weiteres Abwarten leisten durften, sind mit ihren einige Jahre später eingeführten Gewehren von 7 und 6,5 mm Kaliber jenen Heeren in der Waffengüte schon wieder vorausgeeilt, denn man darf es wörtlich nehmen, dass eine neue Waffe in gewissen Beziehungen bereits veraltet ist, wenn die Truppe sie in Gebrauch nimmt, weil die Waffentechniker inzwischen an Erfahrungen reicher geworden sind und deshalb schon wieder bessere Waffen machen können.

Wenn nun auch inzwischen alle Artillerien die Geschosswirkung und Anderes ihrer Feldgeschütze verbessert haben, so dass man die gegenwärtigen Feldgeschütze der grossstaatlichen Heere, trotz ihrer Verschiedenheit, als gleichwerthig betrachten kann, weil ihre Vorzüge und Nachtheile sich gegenseitig etwa ausgleichen, so haben doch alle Verbesserungen das durch die Einführung der neuen Magazingewehre zu Ungunsten der Feldartillerie gestörte Gleichgewichtsverhältniss in der Feuerkraft und Feuerwirkung zwischen Infanterie und Feldartillerie nicht wieder herstellen können. Dazu bedarf es einer Neuconstruction, eines neuen Feldgeschützes mit weiterem Feuerbereich, grösserer Geschosswirkung und Feuerschnelligkeit. Seit etwa sechs Jahren wogt der vom preussischen General Wille durch sein Buch *Das Feldgeschütz der Zukunft* (Berlin, R. Eisenschmidt 1891) in Fluss gebrachte internationale Meinungsstreit über die Ausgestaltung des künftigen Feldgeschützes hin und her durch die Militärlitteratur aller Cultursprachen, und noch immer ist nicht abzusehen, in welcher Form eine versöhnende Einigung zu Stande kommen wird. Während die Einen grosse Geschosswirkung allen anderen Bedingungen voranstellen, erblicken die Anderen in leichter Beweglichkeit und dem Schnellfeuer das künftige Heil der Feldartillerie. Wie lassen sich beide Forderungen vereinigen? Percheronpferde eignen sich doch nicht zum Wettrennen und Rennpferde nicht zum Ziehen schwerer Lasten! Im Allgemeinen steigt mit der Geschosswirkung auch das Gewicht des Geschützes und vermindert seine Beweglichkeit und umgekehrt. Nun wird aber Niemand von der Feldartillerie verlangen, dass sie nur knallt und nicht wirkt. Die Visire der heutigen Gewehre reichen durchschnittlich auf 2000 m; das 6,5 mm-Gewehr Italiens und anderer Staaten soll noch auf 4000 m einen Mann kampfunfähig machen können. Solchen Gewehren gegenüber sind Geschütze kleinen Kalibers wegen ihrer geringen Geschosswirkung auf weiter Entfernung im Nachtheil, und wenn sie noch so schnell schiessen. Andererseits leuchtet es ein, dass dem Infanterie-Schnellfeuer gegenüber die schnelle Fahrbewegung zum Schutzmittel wird, weil sie dem Feinde das Treffen um so mehr erschwert, je schneller sie ist. Das ist der bekannte Wettstreit in der Marine zwischen Fahrgeschwindigkeit der Schiffe und Schnellfeuer-Artillerie.

Es ist selbstverständlich, dass die Technik mit ihren anscheinend unerschöpflichen Hülfsmitteln dazu berufen war, die Annäherung der Meinungen und Gegner herbeizuführen. Das hat sie in altgewohnter Weise redlich gethan, denn es ist ein weit verbreiteter Irrthum, dass die Taktiker weitschauenden Blickes den Technikern die Wege angewiesen haben sollen, auf denen wir zu umwälzenden Neuerungen gelangten. In Wirklichkeit war es umgekehrt. Die rastlos fortschreitenden Techniker sind es gewesen, welche mit ihren Erfindungen bahnbrechend in das Kriegswesen eingriffen und die Taktiker, nicht selten gegen ihren Willen, zwangen, den neuen Waffen eine neue Fechtweise anzupassen. Es sei nur auf die jüngsten derartigen Neuerungen hingewiesen, über deren Einfluss die Betrachtungen noch nicht abgeschlossen sind: die Magazingewehre kleinsten Kalibers und das rauchlose Pulver.

Das künftige Feldgeschütz wird, so viel sich heute voraussehen lässt, eine Schnellfeuerkanone von 7 bis 7,5 cm Kaliber mit 6 bis 7 kg schwerem Geschoss von 650 bis 750 m Mündungsgeschwindigkeit sein. Wir nehmen davon Abstand, auf Zahlenangaben über solche Versuchsgeschütze, ihre Munition und Leistungen hier näher einzugehen; der Fachmann weiss sie in Hülle und Fülle zu finden; die Mehrzahl der Leser des *Prometheus* aber würde fragen, ist das „ein Factum oder eine Hypothes'?“ — letztere bleibe den Fachleuten. Wohl aber glauben wir, dass einige Constructionsgedanken von allgemeinem Interesse sein werden.

Vorbedingung für das Schnellfeuer ist das Schnellladen; so leicht sich dieselbe verhältnissmässig bei den Marinegeschützen erfüllen liess (s. *Prometheus* I, S. 680), so schwer ist ihre Bewältigung für das Feldgeschütz. Das an den Aufstellungsort auf dem Schiff gefesselte Geschütz bedurfte keiner Rücksichtnahme auf Gewicht und Fahrbarkeit der Laffete, auch nicht auf etwaige Unzuträglichkeiten bei Verwendung von Metallkartuschen; das sind aber Bedingungen, die beim Feldgeschütz unerlässlich erfüllt werden müssen. Es muss sich schnell abprotzen lassen und dann sofort feuerbereit sein, aber auch ein eben so schnelles Abbrechen des Feuers, Aufprotzen und

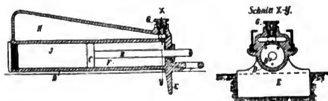
Wechseln der Stellung gestatten; und doch soll das Geschütz durch den Rückstoss nicht aus der Feuerstellung verdrängt, der Rücklauf, der heute 3 bis 5 m beträgt, soll aufgehoben, das Oeffnen und Schliessen des Verschlusses und das dazwischen fallende Einsetzen von Geschoss und Ladung soll auf die Zeitdauer weniger Secunden beschränkt werden.

Die schwierige Lösung dieser Aufgaben ist die wesentlichste Ursache, dass die Ausgestaltung des künftigen Feldgeschützes bisher nicht in allgemein befriedigender Weise gelingen wollte. Sie beeinflusste die Bemessung der ballistischen Leistungen in so fern, als mit deren Steigerung die Schwierigkeit des Hemmens und Innehaltens gewisser Gewichtsgrenzen wächst. Das leichte und schnelle Handhaben des Verschlusses setzt den Fortfall einer besonderen Abdichtungs-Einrichtung — Liderungsring, Broadwellring — voraus. Das ist bei den Marinegeschützen durch Einführung der Metallkartuschhülsen, ähnlich den Patronenhülsen für Gewehre, welche ein sicheres Abdichten besorgen, in befriedigender Weise erreicht worden. Die Kruppschen Verschlüsse für Schnellfeuerkanonen (*Prometheus* I, S. 680) haben sich in langjährigem Gebrauch bewährt, und ihrer Uebertragung auf das Feldgeschütz würde nichts entgegenstehen, wenn nicht die mit dem Geschoss verbundene Metallkartusche in Bezug auf Transportfestigkeit und das die Bedienung belästigende Herumfliegen der leer geschossenen Hülsen Bedenken hervorgerufen hätten. Sie sind aber heute kein ernster Hinderungsgrund mehr, da Abhülfe möglich ist.

Dagegen hat die Hemmungsfrage noch heute nicht aufgehört, die Artillerietechniker zu beschäftigen. Die grossen Vortheile einer vollständigen Aufhebung des Rücklaufs im Interesse der Feuerschnelligkeit durch den Fortfall des Vorbringens und Richtens des Geschützes sind zwar unbestreitbar, sie haben sich aber ohne noch grössere Nachtheile nicht erreichen lassen, so dass man sich mit einer Beschränkung des Rücklaufs auf ein erträgliches Maass allgemein begnügen will. Aber die seit alter Zeit gebräuchlichen Hemmvorrichtungen, der Hemmschuh, oder der Bremsbaum mit Anzugschraube und seinen gegen die Radreifen gepressten Bremsklötzen haben sich als Rücklaufsbremsen eben so unwirksam erwiesen, wie die Lemoinesche Seilbremse, deren Bremsseil um die Radnabe geschlungen ist. Alle gegen das Rad wirkenden Bremsen können nicht mehr erreichen, als dieses zum Stehen zu bringen und seine rollende Bewegung auf dem Erdboden in eine gleitende zu verwandeln, was nicht genügt. Es mussten deshalb neue, wirksamere Bremsen erfunden werden, von denen man verlangte, dass sie das Geschütz nach einem kurzen Rücklauf selbstthätig in die Feuerstellung wieder vorbringen, wodurch das Nachrichten des Geschützes, wenn nicht entbehrlich, so doch erleichtert wird. Zum selbstthätigen Vorbringen des Geschützes lässt sich die Rückstosskraft verwerthen, indem man durch dieselbe beim Rücklauf Federn und dergleichen spannen lässt, die dann als Kraftspeicher dienen und ihren vom Rückstoss entnommenen Kraftvorrath als Arbeitskraft zum Vorschieben des Geschützes wieder abgeben, sobald die Rückstosskraft aufgezehrt und der Rücklauf beendet ist.

Nach diesen allgemeinen Grundgedanken haben sich bisher die Rücklaufbremsen in mannigfacher Weise entwickelt. In Spanien ist schon seit Jahren ein Sporn, ein unter dem Laffetenschwanz angebrachtes, nach unten gerichtetes Spatenblatt, im Gebrauch, welcher sich beim ersten Schuss in die Erde eingräbt und dadurch den Rücklauf, je nach der Bodenfestigkeit, mehr oder weniger hemmt. Es leuchtet ein, dass nun die Laffete die ganze Rückstosskraft in sich verarbeiten muss, wodurch ihre Festigkeit in hohem Maasse in

Abb. 259 und 260.



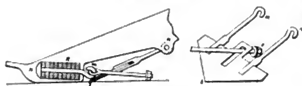
Hydraulische Spornbremse. Längen- und Querschnitt durch das Ventil.

Anspruch genommen wird. Der freie Rücklauf ist für die Haltbarkeit der Laffete immer die günstigste, weil elastischste, Art der Verarbeitung des Rückstosses. Zur Schonung der Laffete musste also auch eine elastische Aufsaugung des Rückstosses eingefügt werden. Das geschah im Grusonwerk, welches sich vor einigen Jahren die in den Abbildungen 259 und 260 dargestellte hydraulische Spornbremse patentiren liess. Der mit dem Sporn *E* versehene Bremscylinder *D* ist mit dem Windkessel *H* aus einem Stück gegossen und wird von Gleitschienen an der Unterkante der Laffetenwände getragen. Die Kolbenstange *B* ist hinten am Laffetenschwanz befestigt, wird daher beim Rücklauf herausgezogen und dadurch die Bremsflüssigkeit durch das Ventil *G* in den mit verdichteter Luft gefüllten Windkessel *H* gedrückt. Gleichzeitig entsteht hinter dem Kolben *C* in dem Raume *J* eine Luftverdünnung. Nach dem Rücklauf presst die hoch gespannte Luft die Bremsflüssigkeit in den Raum *F* des Bremscylinders vor den Kolben *C* zurück und schiebt diesen und damit das Geschütz wieder in die Schussstellung. De Bange und

Piffard in Paris haben eine ähnliche Bremse construirt, welche statt des Windkessels mit Federn versehen ist.

Die Lage der Spornbremse am Ende des Laffetenschwanzes ist für die Beanspruchung der Laffete nicht günstig. Besser ist deshalb die Ankerbremse (*bêche d'essieu*) von de Place, deren Schaufelblatt mittelst einer nach Art der Pferdeschoner gepufferten Zugstange vorn unter

Abb. 261 und 262.



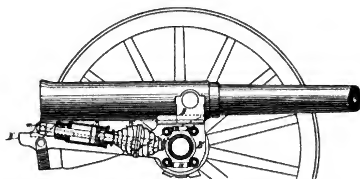
Russische Ankerbremse. Seitenansicht und Bremsblatt.

der Laffete aufgehängt ist. Die Zugstange ist also nicht nach dem Laffetenschwanz, sondern feindwärts gerichtet und kann deshalb eben so wohl an der Achse wie der Brust der Laffete befestigt sein. Das Bremsblatt gräbt sich beim ersten Schuss in die Erde und zieht dann das Geschütz nach dem Rücklauf wieder vor.

Diese Ankerbremse hat den Russen augenscheinlich für ihre in Abbildung 261 und 262 dargestellte Bremse als Vorbild gedient. Durch das bewegliche, bei *a* aufgehängte, pflugschar-artige Bremsblatt *b* geht die in die Pufferspindel *n* eingehakte Zugstange *t*. Beim Rücklauf gräbt sich das Bremsblatt in die Erde und sobald die Zugstange mit der Mutter anstösst, beginnt die Bremswirkung, worauf die Gummipuffer *R* das Geschütz wieder vorziehen.

Die Spornbremsen erfüllen natürlich nur dann ihren Zweck, wenn es nicht nöthig ist, das Bremsblatt zum Richten aus der Erde zu heben. Deshalb ist es ein besonderer Vorzug der Ankerbremse, dass sie hierin eine gewisse Bewegungsfreiheit gestattet, allerdings ist derselbe mit dem Nachtheil des zeitraubenden Aufhebens des Bremsblattes zum Aufprotzen erkauft, der bisher ihrer Anwendung entgegenstand, der aber durch die russische Construction vermieden ist. Diese, wie die anderen, Spornbremsen sind nur dann von Nutzen, wenn die Laffete mit einer Oberlaffete versehen ist, in welcher das Geschützrohr liegt und die um einen senkrechten Zapfen auf der eigentlichen Laffete drehbar ist, so dass sie eine Aenderung der Seitenrichtung um 4 bis 5° nach rechts und links gestattet. Solche Oberlaffeten sind schon bei glatten Kanonen hier und da, z. B. in Russland, im Gebrauch gewesen, aber unsre vorgeschrittene Technik hat ihr durch Verbindung mit hydraulischen Bremsen eine erweiterte Bedeutung verschafft, weil durch ihre elastische Abschwächung des Rückstosses unter gleichzeitiger Schonung der Laffete der Rücklauf vermindert wird. In Abbildung 263 ist eine solche Feldlaffete des Grusonwerks dargestellt, welche in allem Wesentlichen bei dem jetzt in der Einführung begriffenen englischen Zwölfpfünder (7,62 cm-Kaliber, eine Drahtkanone)-Feldgeschütz zur Anwendung gekommen ist. An der Bodenkante des Geschützrohres ist der Gleitschuh *m* und an diesem die Kolbenstange der hydraulischen Bremse *n* befestigt. Unter der Wirkung des Rückstosses gleitet das Rohr mit seinem Rohrträger *B* auf dem Rahmen *B'* zurück, zieht die Kolbenstange aus der hydraulischen Bremse und drückt gleichzeitig die mit ihr verbundene Schraubenfeder *n'* zusammen, welche nach dem Rücklauf das Rohr wieder vorschiebt. Auf der runden Laffetenachse sitzt drehbar ein Ring, der oben und unten mit einem Zapfen *a* versehen ist, über welchen die Arme des Rahmens *B'* greifen. Durch diese Verbindung ist der Rahmen senkrecht und wagerecht, für die Höhen- und Seitenrichtung, beweglich.

Abb. 263.

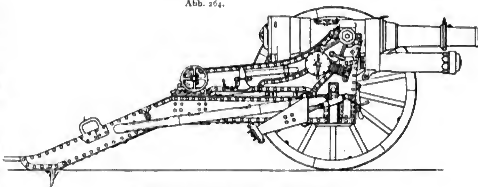


Oberlaffete des Grusonschen Feldgeschützes.

Solche hydraulischen Rücklaufbremsen und Bremsfedern zum Vorschieben des Geschützrohres in die Schussstellung sind auch in Frankreich versucht und eingeführt worden. Die Firma Scheider-Creuzot hatte 1893 in Chicago ein 7,5 cm-Schnellfeuer-Feldgeschütz ausgestellt, nach dessen Muster ein verbessertes Feldgeschütz angefertigt wurde, welches in so langen Versuchen erprobt worden ist, dass die französische Presse seine (später nicht bestätigte) Einführung verkündete. Der Rücklauf dieses Geschützes wurde von hydraulischen Zwillingsbremsen, rechts und links vom Rohr, mit deren Kolbenstangen ein System von Bremsfedern zum Vorbringen verbunden war, gehemmt. Jede Zwillingsbremse besteht aus einem Bremscylinder, der durch eine feste Zwischen-

wand in zwei in gleicher Richtung liegende Räume getheilt ist, in denen sich die gekuppelten Kolbenstangen bewegen. Man bezweckte damit, die grosse Spannung der Bremsflüssigkeit beim Beginn des Rücklaufs auf eine grössere Fläche zu vertheilen. Dieses Geschütz, dessen Rohr mit Bremsvorrichtungen in einer rahmenartigen Oeffnung -[ ]- der Laffeten - Mittelachse steckte, hatte dieser eigenthümlichen Einrichtung wegen keine Oberlaffete, wohl aber einen ungepufferten Bremssporn.

Abb. 264.

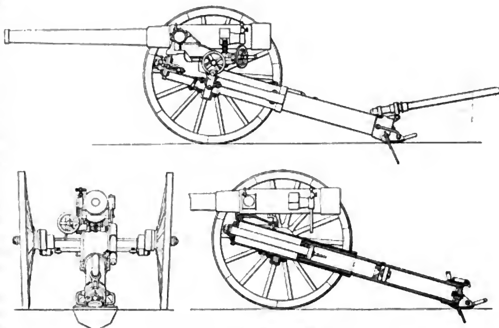


Französische kurze 12 cm - Schnellfeuer - Feldkanone.

Im Jahre 1895 wurde in Frankreich eine kurze 12 cm-Kanone (s. Abb. 264), mit welcher einstweilen je zwei Batterien einer Anzahl Feldartillerie-Regimenter ausgerüstet sind, eingeführt. Es ist eine Schnellfeuerhaubitze, welche das Flachbahnfeuer der Feldkanonen durch ihr Wurffeuer mit etwa 20,5 kg schweren Granaten, welche 6 kg Melinit-Sprengladung enthalten, und mit Schrapnels, die 630 Füllkugeln haben, ergänzen soll. Durch diese Gebrauchsweise mag die etwas schwerfällige Laffete gerechtfertigt sein. Für die merkwürdig lange Oberlaffete, die nach rechts und links um je 4° zur Seitenrichtung schwenkbar ist, ist die Unterlaffete gewissermaassen der fahrbare Rahmen zum Rücklauf. Letzterer wird durch eine hydraulische Bremse mit Windkessel, die zweckmässig unter dem Rohre liegt, beschränkt. Der Rücklauf der Unterlaffete wird durch einen ungepufferten Sporn unter dem Laffetenschwanz gehemmt. Bemerkenswerth ist die Lagerung des Rohres in einem die Schildzapfen tragenden Mantel, so wie bei der Armstrongschen Schnellladekanone (*Prometheus* V, 533 ff.), für ein Feldgeschütz eine etwas schwerfällige Einrichtung, die eben so wenig wie die Laffetenconstruction zur Nachahmung reizen wird.

Ob glücklicher, bleibe dahingestellt, wohl aber in originellerer Weise hat Canet mit Schnellfeuerkanonen von 6,5, 7 und 7,5 cm Kaliber, die nach demselben Muster hergestellt sind, das Problem zu lösen versucht. Diese Geschütze sind gegen Ende vorigen Jahres auf dem Schiessplatze Hoc bei Havre, angeblich mit gutem Erfolge, in ausgedehnten Schiessversuchen erprobt worden. Die Abbildungen 265 bis 268 stellen die

Abb. 265 bis 267.



Canets 7,5 cm - Schnellfeuer - Feldkanone.
Ansicht von der Seite, Ansicht von hinten und Längenschnitt durch die Laffete.

7,5 cm-Kanone dar. Das Eigenthümliche ist die Laffete, die selbst eine grosse hydraulische Bremse für ihren Rücklauf bildet. Canet hat den Laffetenkörper nicht in der bisher üblichen Weise aus zwei gepressten Stahlblechwänden, sondern aus zwei Stahlröhren hergestellt, die sich fernrohrartig in einander schieben. Das den Laffetenschwanz bildende Rohr dient als Bremscylinder, der innen durch eine feste Scheidewand mit Ventil in zwei Kammern getheilt ist (s. Abb. 267), von denen die vordere (der Geschützmündung zugekehrte) mit Flüssigkeit, die hintere mit verdichteter Luft gefüllt ist. Das vordere, das Aussenrohr, ist mit der Laffetenachse fest verbunden, in

Abb. 268.



Canets 7,5 cm-Schnellfeuer-Feldkanone.

seinem Deckel ist die Kolbenstange durch eine Mutter gehalten und findet Führung in der Stopfbüchse, welche vorn das Innenrohr schliesst. Beim Rücklauf wird Bremsflüssigkeit in die Windkammer gepresst, welche nach Aufzehrung des Rückstosses von der Druckluft wieder hinausgetrieben wird, womit das Geschütz in die Schussstellung zurückkehrt. Dieser Vorgang wird dadurch ermöglicht, dass der spatenförmige, ungepufferte Sporn unter dem Laffetenschwanz beim ersten Schuss sich in die Erde eingräbt und dem Rückstoss ein festes oder doch, je nach dem Boden, ein mehr oder weniger nachgiebiges Widerlager bietet. Das Geschützrohr liegt in einer Oberlaffete, welche sich um einen auf dem Laffetenrohr stehenden Zapfen ohne elastische Verbindung dreht. Sie gestattet ein Schwenken des Geschützrohres um 4° nach rechts und links, aber selbst die äussersten Richtstellungen sollen für die Bremsthätigkeit nicht nachtheilig sein.

Bemerkenswerth ist ein ganz neuartiger Verschluss des einen der Geschützrohre, während die anderen den bekannten Canetschen Schraubenverschluss (*Prometheus* V, S. 533) haben. Der Verschlusskörper (s. Abbildung 269) bildet eine halbkreisförmige Scheibe von etwa $1^1/_2$ Kaliber Dicke, in deren beiden flachen Seiten je drei concentrische Rillen eingeschnitten sind. Für diesen Verschlusskörper ist aus dem Rohr von der Bodenfläche her ein Lager so ausgeschnitten, dass der Verschluss das Rohr dann fest verschliesst, wenn er so in das Rohr hineingedreht ist, dass seine Cylinderfläche der Mündung zugekehrt ist und seine grade Fläche mit der Bodenfläche des Rohres sich vergleicht, wie es in Abbildung 269 links oben dargestellt ist. Dreht man nun den Verschluss um 90°, so kommt die grade Fläche in die Richtung der Seelenachse zu liegen und, da sie nach dem Halbkreis des Kalibers ausgehöhlt ist, so ist damit die Seele zum Einsetzen der Patrone geöffnet. Diese Ladestellung wird in unserer Abbildung 269 durch die Darstellung rechts oben veranschaulicht. Wird dann der Verschluss mittelst des Hebels um 90° zurückgedreht, so schliesst er das Rohr wieder. Sobald der Verschluss zum Laden geöffnet ist, tritt der Auswerfer in Thätigkeit; beim Schliessen spannt sich der Schlagbolzen; mittelst der Abzugsschnur wird der Abzugshebel gedreht und abgefeuert. Die Grenzschraube am Hebel dient zum Begrenzen der Drehung beim Oeffnen des Verschlusses. Sowohl der Verschluss wie seine Handhabung sind von überraschender Einfachheit. Ob er sich beim Gebrauch, besonders hinsichtlich des Auswerfens der Hülsen, bewährt hat, ist uns nicht bekannt.

Die Canetsche Laffete selbst soll sich beim Schiessen bewährt haben; aber es scheint uns fraglich, ob es so bleibt, wenn das Geschütz längere Zeit Strassenpflaster, Land- und Gebirgswege und Ackerfelder in allen Gangarten befahren hat. Da der Laffetenschwanz mit einem gewissen Druck auf dem Protzhaken hängen muss, so scheint ein Lockern der in einander steckenden Rohre wie der Kolbenstange in der Stopfbüchse in Folge des Fahrens nicht ausgeschlossen. —

Eine hydraulische Rücklaufbremse mit selbstthätiger Vorschubfeder in Verbindung mit einer Oberlaffete werden wir in Kauf nehmen müssen, wenn wir ein Schnellfeuergeschütz mit kräftiger

Geschosswirkung für die Feldartillerie verlangen. Allerdings wird eine solche Laffete unsrem, an die bisherigen Feldlaffeten von bescheidenster Einfachheit gewöhnten Blick fast wie ein mechanisches Kunstwerk erscheinen und deshalb in manchem Artilleristen Zweifel an ihre kriegsmässige Verwendbarkeit erwecken; aber wir werden dabei nicht vergessen dürfen, dass unsre Anforderungen an das künftige Feldgeschütz aus der bisherigen Genügsamkeit auch sehr weit hinausgetreten sind, die ohne mechanische Hülfe sich nicht befriedigen lassen. Die gleichen Bedenken wurden einst gegen das Hinterladungs- und in gesteigertem Maasse gegen die Magazingewehre verfochten, und wer lächelt heute nicht darüber?

Auch den gepufferten Bremssporn werden wir einstweilen noch nicht entbehren können, obgleich ihm mit Recht entgegen gehalten wird, dass er auf Strassen, Felsen und gefrorenem Boden, also gerade da den Dienst versagt, wo wir ihn am nöthigsten gebrauchen; aber solche Fälle werden Ausnahmen, nicht Regel sein. Eine von den Bodenverhältnissen unabhängige Bremse würde ohne Zweifel den Vorzug verdienen. Krupp hat bei seiner 12 cm-Feldhaubitze eine Nabenbremse angewandt, deren Wirkung darauf beruht, dass an der Achse und der Radnabe angebrachte Scheiben in einander greifen und, je nachdem sie zusammengepresst werden, das Drehen des Rades hemmen. Aber alle bisher bekannt gewordenen Nabenbremsen stehen an Einfachheit und Wirksamkeit hinter der Spornbremse zurück.

[5164]

Abb. 269.



Canets neuer Verschluss für Geschützrohre.
Links oben sieht man das Rohr durch den Verschluss geschlossen, daneben das Rohr zum Laden geöffnet, während eine Patrone in der Laderinne des Verschlusses liegt. Die weiteren Darstellungen zeigen das Rohr mit herausgenommenem Verschluss, Auswerfer, Abzugshebel, Schlagbolzen, Grenzschraube und Schlagbolzenfeder.

Die Kräfte und die Bewegungsarten des Stoffes.

Von Professor M. Möller in Braunschweig.

(Schluss von Seite 361.)

11. Die Vertheilung des Aethers im Weltenraum.

Eine Berechnung der molekularen Bewegung der Gase nach den Gesetzen des freien Falles oder des Wurfes fördert Resultate, welche mit den Ergebnissen der Experimentalforschung und der mechanischen Wärmetheorie in mathematisch scharfer Uebereinstimmung sich befinden. Dieselben Rechnungen auf den Weltenäther angewandt zeigen, dass die Dichtigkeit des Aethers und seine Elasticität durch die Massenanziehung der Gestirne fast gar nicht beeinflusst werden kann. Denn wenn auch diese Massenanziehung voll bestände, so würde aus dem freien Weltenraum eine Zustands- oder Grundbewegung des Aethers von etwa 553 Millionen Meter in der Secunde gegen die Erdoberfläche hin nur um 74 Millimeter zunehmen. Es gebricht eben an Zeit zur Bewirkung einer Beschleunigung, da die ätherische Bewegung die Strecke von der Erdoberfläche bis dahin, wo die Erdanziehung nicht mehr wirkt und umgekehrt, in einem kleinen Bruchtheil einer Secunde durchläuft.

Aus diesem Grunde eilen die Kräfte Licht, Wärmestrahl und Elektricität im freien Weltenraume mitten zwischen den Gestirnen, vom praktischen Standpunkte aus betrachtet, durch den Aether ebenso schnell vorwärts, wie in der Nähe der Gestirne.

12. Der Vorgang chemischer Vereinigung.

Auch die chemischen Processe sind in letzter Linie auf Bewegungsvorgänge zurückzu-

führen. Es kann darum nicht ausbleiben, dass eine systematische Erweiterung und Vertiefung der Bewegungslehre auch auf die chemischen Vorgänge ein nützliches Streiflicht werfen wird. Ist doch der Act der chemischen Vereinigung nichts Anderes, als der Vorgang einer Ableitung störender Energie, welche, bei Annäherung chemisch verwandter Atome entstanden, diese sofort wieder zu trennen sucht. Es stürzen die beiden verwandten Atome auf einander, durch die gegenseitige Anziehung gewaltige Geschwindigkeiten annehmend. Vermöge dieser heftigen relativen Bewegung prallen sie naturgemäss sofort wieder von einander zurück, wenn ihnen dieser relative Bewegungsgegensatz nicht genommen wird.

Es sind nun zwei Arten des Vorganges chemischer Vereinigung zu unterscheiden.

Einmal wird der Gegensatz der Bewegung beider Atome beseitigt, wenn die ganze Energie beider Richtungen, beider Atome abgeleitet wird. Es ist dies die kalte chemische Vereinigung, wobei keine Wärme, wohl aber elektrischer Strom entsteht.

Weiter genügt es aber auch, durch Anprall an ein drittes Object die Bewegung eines der Atome in das Gegentheil zu verkehren; dann besitzen die beiden Atome nunmehr gleiche Bewegungsrichtung; ihre relative Bewegung, ihr Zwist ist beseitigt; sie stürmen nun vereinigt als ein erhitztes Molekül in den Raum hinaus. Dies ist die gewöhnliche Art chemischer Vereinigung, die Verbrennung, bei welcher Wärme entwickelt wird.

13. Naturkräfte und Bewegungssysteme.

Die Folgewirkung einer Kraft ist die Bewegung der Masse, und zwar immer zweier Massen, da kein Druck ohne Gegendruck, kein Zug ohne Gegenzug vorkommt. Eine ruhende Masse kann nun naturgemäss nicht die Ursache der Kraft und Bewegung sein, sie ist nur eine Maschine, ein Apparat, ein mechanisches Gebilde, welches einer zuvor vorhandenen Bewegung jene neue Erscheinungsform giebt und bedingt, dass die Bewegung von anderen Stoffen auf jene beiden sich gegenseitig beeinflussenden Massen übergeht.

Die Bewegung, welche sich als Kraft äussert, kann nun entweder in der Umgebung sich vorfinden, oder auf den beiden Massen selbst angebracht sein. Im ersteren Falle wirken die Massen nur dahin, den Raum zwischen sich vor der von aussen eindringenden Bewegung theilweise zu schützen. Z. B. haften zwei Schalen, zwischen welchen die Luft herausgepumpt ist, vermöge des äusseren Luftdrucks, d. h. vermöge der molekularen Bewegung der äusseren Luft, fest an einander. So ist es nicht ausgeschlossen, dass die Massenanziehung einfach eine Folge der Trägheit ist. Zwischen zwei Massen bildet sich ein Raum, ein Druckschatten, in welchen der äussere Druck aller vorhandenen Arten nur geschwächt eindringen kann. Es ist wohl zu beachten, dass unsre diesem entgegenstehende Vorstellung, dass der statische Druck in einem Raume überall gleich sei, wofern keine Strömungen eintreten, nur für umschlossene Räume gilt, worin die molekularen Bewegungen an den Umwandungen innen reflectiren. Im freien Raum kann die Sache wesentlich anders sein. Untersuchungen dieser Art müssen noch hinausgeschoben werden, da die Gesetze über die Gestaltung des statischen Druckes für offene, auch in der Unendlichkeit unbegrenzte, Räume noch nicht festgelegt sind.

In zweiter Linie kann die Bewegung, welche durch die beiden in Betracht kommenden Massen verbraucht wird, um dieselben zu beschleunigen, d. h. um sich an ihnen als Kraft zu offenbaren, in den Massen selbst liegen. Z. B. ziehen zwei Magnete einander an, weil in ihnen die Masse eine Drehschwingung ausführt, welche hier der ätherischen Ordnung angehört. Bei den Magneten sind diese Drehschwingungen in ein und demselben regelmässig gebildeten Magnetstabe einander parallel. Die Drehschwingung steht normal zur magnetischen Achse. Von der anderen Stirnseite gesehen erscheint die Drehschwingung in entgegengesetztem Sinn. Wir sprechen darum von Nord- und Südmagnetismus, je nachdem wir denselben Magnetstab von der einen oder anderen Seite ansehen. Diese Drehschwingungen treten vom Magneten auf den umgebenden Raum über; sie geben aber nirgends zu Reibungen Veranlassung, da die Uebergänge weich und stetig sind.

Es lassen sich die Drehschwingungen aber auch derart auf der Oberfläche von Körpern angebracht denken, dass die einander berührenden Drehschwingungen überall den gleichen Drehsinn haben, mithin ein reibungsloses Bewegungssystem anderer Art entsteht, welches lange Lebensdauer besitzen kann. Im Mittelpunkte des Körpers ist dann keine Bewegung bezüglicher Art, da die Drehschwingung hier durch den Werth Null gehen muss; sie ist hier auf zwei gegenüber liegenden Seiten der Oberfläche verschieden. Ein derartiger Körper kehrt dem Beschauer immer nur Drehschwingung des nämlichen Drehsinnes zu. Man denke sich z. B. den Körper aussen mit Zifferblättern versehen, deren Zeiger überall nach aussen gekehrt sind, so dass man diese sehen kann. Die Zeiger drehen sich sämmtlich, von jedem Standorte aus gesehen, wie die Zeiger der Uhr, und doch drehen sich die Zeiger zwei einander diametral gegenüber angebrachter Zifferblätter nicht in gleichem Sinn. Derartiger Körper kann es nur zwei Arten geben, die einen mit, von aussen gesehen, linksdrehenden und andere mit rechts-

drehenden Drehschwingungen. Die Eigenschaften dieser Körper sind weiter folgende. Sie versetzen das elastische Zwischenmittel in einen Zwangszustand, derart, dass wie bei den chemischen Atomen anziehende und abstossende Kräfte entstehen. Abstossende Kräfte zeigen hier die Körper gleichen Drehsinns von aussen gesehen, denn dieselben wirken wie gleichpolige Magnete, welche einander abstossen. Zwei Körper mit entgegengesetztem Drehsinn der Oberflächen-Drehschwingung ziehen einander hingegen an, denn dieselben verhalten sich wie der Nord- und Südmagnetismus. Um einen solchen nach aussen überall Südmagnetismus aufweisenden Körper vermögen sich mehrere überall auf der Oberfläche dem Nordmagnetismus entsprechende Theilchen zu lagern. Es entsprechen also diese Gebilde etwa einem Molekül.

Es wäre wohl verfrüht, diesen Gedankengang weiter zu verfolgen, dazu gehören eingehendere Studien, als in dieser Richtung meinerseits vorliegen.

Es darf aber noch mitgetheilt werden, dass sich bei mir eine Vorstellung über das Wesen der positiven und negativen Elektricität gebildet hat. Die elektrisch erregten Körper senden Wellen in die Ferne und erzeugen auf diese Weise jenen Zwangszustand des Zwischenmittels, welcher die Entstehung der anziehenden und abstossenden Kräfte bedingt. Hier ist es auch wieder eine ganz besondere, dem Körper anhaftende Bewegungsart, welche diese Wirkungen bedingt. Wieder unterscheiden wir eine positive Kraft und ein negatives Gegenstück zu derselben. Die diesen Kräften zu Grunde liegenden Schwingungen vollziehen sich auf der Oberfläche der Körper, und dies zwar derart, dass sie sich nicht stören, sondern dass der Flächenraum, welchen die eine erfüllt, der anderen leer erscheint. Soweit meine Anschauung reicht, lässt sich vermuthen, dass diese Bewegungen normal zu einander stehen, so dass die eine Elektricität Schwingungsbewegung in der Oberfläche, die andere transversal dazu bedeutet. Verbindet man zwei also an ihrer Oberfläche schwingende Körper durch einen Leiter, dann dringen jene beiden Schwingungsarten in einander über, und dies zwar einmal, weil der Flächenraum, welchen die andere Schwingungsart einnimmt, der ersteren wie leer erscheint, weiter voraussichtlich aber auch darum, weil der durch die Schwingungen bedingte Spannungszustand des Zwischenmittels dieses Vordringen der Schwingungen begünstigt. Es ergiebt sich des Ferneren, dass während des Vorganges der Durchdringung der beiden Schwingungsarten diese sich zu Drehschwingungen im Umkreis des Leiters zusammenfügen, welche Drehschwingungen ja das Merkmal eines fortschreitenden Wellenstromes, hier des elektrischen Stromes, sind.

Durch diese, nur als vorläufig gegebene Skizzen aufzufassenden, Darlegungen sei die Richtung angedeutet, in welcher eine mechanische Zergliederung des Wesens der Naturkräfte sich ungefähr zu bewegen hat. Die Hülfswissenschaft, welche für die Entzifferung des Wesens der Naturkräfte vorerst ausgebildet werden muss, umfasst im Wesentlichen das Studium der Wellen und der diesen zu Grunde liegenden Schwingungen und weiter eine höhere Kinematik, d. h. eine mathematische Bewegungslehre, welche, von dem Namen der Naturkräfte absehend, nur die zwischen den möglichen Schwingungsarten bestehenden relativen räumlichen Beziehungen behandelt. Da wird z. B. als Frage zu lösen sein, zu welchen Schwingungsarten sich mehrere, einander kreuzenden Wellen angehörende Schwingungen zusammensetzen.

Heute ist die Wissenschaft noch recht weit davon entfernt, sich an derartig schwierige Probleme, wie sie hier andeutungsweise besprochen sind, mit Erfolg heran zu wagen. Aber steter Fortschritt führt, wenn auch bisweilen langsam, so doch allmählich zu dem entfernten Ziel. Auch ist es schon von Nutzen, ein wichtiges wiewohl noch entferntes Ziel zu zeigen.

14. Schluss.

Durch das Studium der Bewegungsvorgänge gewinnen wir erst diejenige Reife der Vorstellung, welche uns die Naturerscheinungen in ihrem inneren Zusammenhange erfassen lässt. Das Studium der Theorie der Bewegungserscheinungen ist heute aber noch sehr erschwert. Unsre Vorstellungen sind noch zu sehr belastet durch die übernommenen Anschauungen älterer Zeiten. Diese wollen erst überwunden sein, bevor man neuere Bahnen der Erkenntniss mit Eifer und Zutrauen gerne betritt.

Vor allen Dingen aber handelt es sich vorab darum, eine systematische Theorie der Bewegungsvorgänge aufzustellen, welche Lehre, vom Einfachen zum Zusammengesetzten fortschreitend, mit einem thunlichst kleinen Aufwande mathematischer Rechnung ein Gemälde aller Arten und Ordnungen der wichtigeren Bewegungsvorgänge entwirft. Eine solche das Ganze umfassende Skizze muss vorangehen, sonst fehlt das Ziel. In die exacte Untersuchung des Einzelnen wird man dann später schon bereitwilligst eintreten. Dann giebt es sehr viele Aufgaben zu lösen, denn die Theorie der Bewegungsvorgänge, d. h. der Naturkräfte, ist im Ganzen ja unvergleichlich viel grösser als die Theorie unsrer bisher entwickelten einfacheren Mechanik und Dynamik. Wer nun ein Freund ist des erkenntnisstheoretischen Fortschrittes in der Physik, der möge das Seinige dazu beitragen, das Interesse für ein reges Studium der so wichtigen Bewegungsvorgänge wach zu halten. [1221]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wenn eine so gewaltige und tiefgreifende Umgestaltung eines Gebietes menschlichen Wissens stattfindet, wie sie die Naturwissenschaften in den letzten Decennien erlebt haben, so kann es nicht fehlen, dass dieselbe wie ein in klares Wasser fallender Stein weitere und immer weitere Kreise zieht. Und wie diese Wellenkreise im Wasser endlich auf Hindernisse stossen, die sie veranlassen können, heftig empor zu branden und in zischenden Schaum sich zu verwandeln, so erleben wir es auch an der modernen Ausgestaltung der Naturerkenntniss, dass sie Zweifel und Bedenken in geistige Regionen tragen, die bisher geglaubt haben, ausser allem Zusammenhange mit dem Studium der Natur zu stehen. In den letzten Jahren haben sich wiederholt Fälle ereignet, in denen naturwissenschaftliche Dinge unsren sonst so selbstsicheren Juristen arges Kopfzerbrechen gemacht haben. Wer erinnert sich nicht des Kampfes um das Gasglühlicht, in welchem den Rechtsgelehrten zugemuthet wurde, sich in die Chemie der seltenen Erden zu vertiefen, ein Gebiet, welches bis vor Kurzem kein Examinator im Doctorexamen eines Chemikers berühren durfte, ohne sich dem Vorwurf auszusetzen, „chicanös“ zu sein. Das indessen, was das Capitel von den seltenen Erden zu einem der schwierigsten der gesammten Chemie macht, ist weniger theoretischer als praktischer Natur. So ist es denn den Herren Juristen gelungen, eine Art Triumph zu feiern, indem sie sich leichter, als man erwartet hatte, in den Gegenstand hineinlebten und gerade diejenigen Fragen, welche dem Chemiker das grösste Kopfzerbrechen machen, mit einer gewissen Originalität, wenn auch nicht endgültig, lösten — das vermag nur weitere andauernde Arbeit im Laboratorium — so doch in scharfer Weise abgrenzten. Weniger glücklich waren sie auf dem Gebiete der organischen Chemie. Hier sind es meist die theoretischen Gesichtspunkte, welche einen überaus verwickelten Character haben und so innig mit einander zusammenhängen, dass es eigentlich kaum möglich ist, eine einzelne Frage aus ihrem Zusammenhange mit der gesammten Theorie der Kohlenstoffverbindungen herauszuschälen. Diejenigen Juristen, welche sich häufiger mit derlei Dingen beschäftigen mussten, haben allmählich eindringen müssen in das Gebäude der chemischen Theorie, und wenn sie auch im Anfange sachkundiger Führung nicht entbehren konnten, so haben sie sich doch einigermaassen zurechtgefunden, und nur wenn wieder einmal ein neues Kämmerchen betreten werden soll, bedarf es neuer eingehender Erklärungen. Unsre Patentgesetzgebung hat in den zwanzig Jahren ihres Bestehens allmählich ähnliche Verhältnisse zu Wege gebracht, wie sie in anderen Ländern schon vorher existirten: es haben sich Richter und Anwälte gefunden, welche Lust und Begabung hatten, in naturwissenschaftliche und technische Dinge einzudringen, die Theorie derselben sich zu eigen zu machen und das Studium der daraus sich ergebenden rechtlichen Verhältnisse zu einer gern gepflegten Specialität zu erheben.

Bei dieser Entwickelung der Dinge sind wir indessen nicht stehen geblieben, die neueste Zeit hat gelehrt, dass die Wellenkreise noch immer weiter und weiter sich ausdehnen, und ein in den Zeitschriften viel besprochener Rechtsfall beweist, dass sie selbst an einem Orte empor gebrandet sind, der in der That bisher als ein Fels im Meere gegolten hat, an der Gesetzgebung selbst. Während alle früheren Schwierigkeiten, welche aus der Erweiterung naturwissenschaftlicher Kenntnisse der Rechtspflege erwuchsen, doch nur darin bestanden, dass die Juristen sich in ihnen fremde Dinge einarbeiten und dann entscheiden mussten, wie bestehende Gesetze sich auf sie anwenden liessen, hat sich jetzt ein Fall ergeben, für den sich die Gesetzgebung als unzureichend erwies.

Jemand, der an ein Elektricitätswerk angeschlossen, dessen Vertrag zur Entnahme elektrischer Energie aber abgelaufen war, hat trotzdem dieselbe noch weiter benutzt. Er ist in Folge dessen des Diebstahls angeklagt worden. Der Process ist durch alle Instanzen gegangen und schliesslich vom Reichsgericht in gleicher Weise entschieden worden, wie in der ersten Instanz. Der Angeklagte ist freigesprochen worden, weil seine That der bisher gültigen Definition des Diebstahls nicht entspreche. Als Dieb definirt das Gesetz Jemanden, der sich eine bewegliche Sache, die einem Anderen gehört, aneignet; Elektricität aber sei keine bewegliche Sache, sondern nur Energie, Kraft, ein Zustand, in welchen Materie versetzt sei. Das Gesetz habe nirgends vorausgesehen, dass Jemand sich Kraft aneignen könne, ohne sich Stoff anzueignen, es sei daher im vorliegenden Falle nicht anwendbar.

Wir wollen uns nicht in den Chor derer mischen, welche die Berechtigung dieser merkwürdigen Entscheidung discutiren. Die Entscheidungen des Reichsgerichtes sind endgültig, und wenn auch der vorstehend citirten die eines anderen Senates des gleichen Gerichtshofes gegenüber gestellt wird, welche eine etwas freiere Auffassung aufweist, so ist es immerhin merkwürdig, dass Erwägungen über derartige Dinge überhaupt möglich sind. Es genügt dies, um zu zeigen, dass sich ein Widerspruch herausgestellt hat zwischen der Tradition vergangener Zeiten und den Errungenschaften unsrer Tage. Von Justinian bis heute haben die schärfsten Köpfe an der Schaffung unsrer Gesetze gearbeitet. Jedes neue Gesetzbuch hat sich auf die Schultern der vorhergehenden gestellt und hinzugefügt, was vergessen schien. Ist es da zu verwundern, wenn die Juristen der Ueberzeugung leben, dass kein menschliches Verhältniss in diesen Gesetzen unberührt geblieben sei? Inzwischen aber ist die Naturforschung zuerst im langsamen Schritt, dann aber rascher und immer rascher vorwärts gegangen. Sie hat sich nicht damit begnügt, Bestehendes zu definiren und zu erwägen, sie hat neue Begriffe geschaffen und diese Begriffe sind allmählich so sehr in unser Bewusstsein übergegangen, dass wir sie nicht mehr entbehren können. Dass ein solcher Umschwung sich vollzogen hat, kommt uns nur zum Bewusstsein, wenn durch irgend ein Ereigniss, wie das vorstehend citirte, der Widerspruch zwischen der Denkweise unsrer Vorfahren und der unsrigen zum Ausdruck gebracht wird.

Frühere Zeiten beschäftigten sich nur mit der Erforschung des Wesens der Dinge. Die Kraftäusserungen, welche an diesen Dingen zum Ausdruck kamen, für sich zu betrachten, kam ihnen nicht in den Sinn; sie waren ihnen ebenso selbstverständlich, wie es ihnen selbstverständlich war, dass sie lebten und über das Wesen der Welt nachdachten. Sie wussten, dass ein Unterschied war zwischen einem lebenden und einem todten Pferde, wenn auch beide im Sinne des Gesetzes nur als ein Pferd definirt werden konnten. Darüber aber nachzudenken, dass das todte Pferd sich von dem lebenden lediglich durch den Mangel der dem letzteren innewohnenden Kraft unterscheidet, das ist ein moderner Gedanke. Dieser Unterschied unsrer Denkweise von derjenigen unsrer Väter kommt sehr hübsch zum Ausdruck

in der Geschichte von dem fallenden Apfel, welcher Newton zu seinen Betrachtungen über die Schwerkraft angeregt haben soll. Diese Anekdote (welche natürlich wie alle solche Anekdoten nicht wahr sein soll) hat ihre Pointe für uns eigentlich schon verloren; sie war für unsre Grossväter gemacht, denen die Betrachtung der den Körpern innewohnenden Kräfte noch als originelle Neuerung erschien, eine Neuerung, die wir inzwischen längst überholt haben, indem wir für Kraft sowohl wie für Stoff absolute Maasse einführten.

Wohl hat die moderne Naturwissenschaft gerade die Untrennbarkeit von Kraft und Stoff als Devise auf ihre Fahne geschrieben, aber indem wir beide gesondert messen, gelingt es uns auch, sie gesondert zu betrachten. Wenn irgend Jemand durch eine lange Drahtseiltransmission die Kraft einer Turbine zu seiner in einiger Entfernung vom Wasserlaufe gelegenen Fabrik fortleitet; wenn dann Jemand anders irgendwo an dieser Leitung schlauer Weise eine Frictionsrolle andrückt und auf diese Weise ohne die Erlaubniss des Besitzers der Transmission irgend welche ihm gehörige Maschinen betreibt, dann werden wir heute sagen, der Mann hat Kraft gestohlen. Unsre Väter hätten sich nicht so ausgedrückt; sie hätten gesagt, der Mann hat widerrechtlich unsre Transmission benutzt. Sicherlich ist Beides ganz das Gleiche und doch ist es, wie der oben citirte Fall aufweist, im Sinne des Gesetzes nicht das Gleiche. Das Gesetz kennt nicht den Begriff der Kraft, folglich kann man Kraft auch nicht stehlen. Wohl aber kennt das Gesetz eine Transmission als eine bewegliche Sache, die man widerrechtlich sich aneignen und in Benutzung nehmen kann. Genau derselbe Zwiespalt ist es, der in dem sonderbaren Falle von der gestohlenen Elektricität zum Ausdruck kommt, nur wird hier die Sache für die rechtliche Beurtheilung noch etwas mehr zugespitzt, in so fern derjenige, der sich die Elektricität aneignet, die Maschinen, in denen sie erzeugt wird, nicht einmal zu berühren braucht. Er hat also nicht einmal die Hand an fremdes Eigenthum gelegt und doch sich etwas zu Nutzen gemacht, was das Product fremder Arbeit war.

Wir sind weit davon entfernt, die ganze Angelegenheit so tragisch zu nehmen, wie dies namentlich seitens der elektrotechnischen Fachblätter geschehen ist, welche darüber jammern, dass nun die Elektricität für vogelfrei erklärt sei. Uns hat der Fall nur wieder Gelegenheit gegeben, in gewohnter Weise den Umschwung nachzuweisen, der durch die Entwickelung der Naturwissenschaften in das geistige Leben unsrer Zeit gebracht worden ist. Soweit wir dabei auf die Unzulänglichkeit unsrer Gesetzgebung hinweisen mussten, haben wir es gethan in der festen Ueberzeugung, dass sehr bald eine entsprechende Ergänzung unsrer Gesetze erfolgen wird, denn diese sind eben so wenig starr und unveränderlich, wie irgend etwas Anderes in der Welt. Wenn der vorwärts strebende Geist der Menschheit neue Begriffe schafft, dann müssen diese Begriffe eben überall da berücksichtigt werden, wo sie bisher fehlten. Das Alte stürzt, es ändert sich die Zeit, und neues Leben blüht aus den Ruinen. Witt. [5168]

* * *

Gletscherforschungen. Wie verhalten sich zwei Gletscher, in deren Verbreitungsgebiet eine grosse Fläche beiden gemeinsam ist? Ueber diese interessante Frage hat Professor Baltzer in Bern Untersuchungen angestellt, die sich auf das dem diluvialen Aar- und Rhônegletscher gemeinsame Gebiet zwischen Bern und Basel beziehen. Bekanntlich theilte sich der Rhônegletscher nach seinem Austritt aus dem Gebiete des heutigen Genfer Sees in zwei Arme, von denen sich der eine in westlicher Richtung, der Rhône folgend, bis Lyon erstreckte, während der andere nach Norden resp. nach Nordosten umbiegend, sich bis in die Gegend von Basel ausdehnte. Dasselbe Gebiet aber fiel auch in die vom Aargletscher zur Zeit seiner grössten Ausdehnung eingenommene Fläche, da derselbe nach seinem Austritte aus der Thalenge des Thuner und Brienzer Sees sich in dem zwischen Voralpen und Jura gelegenen Hügellande mächtig auszudehnen bestrebt war. Die erste Frage, die zur Entscheidung gebracht wurde, war die, ob die kleineren Vor- und Rückwärtsbewegungen des Eisrandes, die sogenannten Oscillationen, bei beiden Gletschern zeitlich zusammen fielen oder nicht. Wenn man die klimatischen und Niederschlags-Verhältnisse einer Eiszeit durch eine Curve darstellt, so besitzt dieselbe im Allgemeinen die Gestalt einer Parabel, aber die beiden Aeste derselben verlaufen nicht gleichmässig, sondern zeigen kurze Wellen, die den einzelnen Oscillationen entsprechen. Es ergab sich nun, dass die Wellen dieser Curve bei dem Aar- und Rhônegletscher der Diluvialzeit eben so wenig mit einander sich deckten, wie es mit den heutigen Gletschern der Fall ist, dass vielmehr, während der Rhônegletscher sich vorwärts bewegte, der Aargletscher im Rückzuge begriffen war und umgekehrt. Natürlich konnte auch einmal zeitweilig die gleiche Bewegungsrichtung bei beiden Gletschern vorhanden sein. Der Nachweis, dass im Allgemeinen die Oscillationen beider Gletscher zeitlich nicht zusammenfielen, lässt sich dadurch führen, dass in dem beiden gemeinsamen Gebiete unvermischte Moränenablagerungen beider Gletscher mit einander sich in Wechsellagerung befinden, und, dass diese Oscillationen recht beträchtlich sein konnten, erweist sich daraus, dass, als der Rhônegletscher mindestens bis in die Gegend von Freiburg zurückgewichen war, der Aargletscher noch einmal einen mächtigen Vorstoss machte und nördlich von Bern in mehreren prächtigen Bögen seine letzten Endmoränen aufschütten konnte. Der Moränenschutt der beiden Gletscher lässt sich nämlich sehr leicht unterscheiden, da der Rhônegletscher aus den Thälern des Wallis eine Reihe von sehr auffälligen Gesteinen (Smaragdit-Gabbro, Eklogit) mit sich führte, die im Ursprungsgebiete des Aargletschers vollständig fehlen. — Wie aber verhielten sich beide Gletscher zur Zeit ihrer Hauptausdehnung in der zweiten Eiszeit, als der Rhônegletscher bis Basel reichte und der Aargletscher, seiner Bedeutung entsprechend, ebenfalls bis weit über Bern hinaus, sich in dem umstrittenen Gebiet hätte ausdehnen müssen? Baltzer nimmt an, dass in dieser Zeit der viel grössere Rhônegletscher den kleineren Aargletscher zurückstaute, und zwar so viel, dass derselbe das Haslithal und das Interlakener Thal so hoch ausfüllte, dass seine Eismassen weit über die Höhe des nach Luzern und in das Gebiet des Reussgletschers hinüberführenden Brünigpasses sich erhoben und durch diese heute mehr als 400 m über dem Aarthale liegende Pforte einen Ausweg fanden, durch welchen die überschüssigen Eismassen nach Norden abfliessen und sich mit denen des Reussgletschers vereinigen konnten. Für diejenigen Perioden der Eiszeit aber, in denen der Rhônegletscher etwas kleiner war, glaubt Baltzer eine Verschmelzung, ein Zusammenfliessen beider in dem ihnen gemeinsamen Gebiete ebenso annehmen zu dürfen, wie etwa zwei Flüsse sich vermischen. K. K. [4953]

* * *

Lebenszähigkeit von Süsswasser-Polypen und Entenmuscheln. Im December 1895 erhielt Professor C. W. Hargitt ein Stück Schlacke, welches im Brackwasser herumgeschwommen war und sich mit Colonien von *Cordylophora* und Entenmuscheln bedeckt hatte. Er legte es in einen Behälter mit Brackwasser, worin es zweimal fest einfror. Man hielt nun die Thiere für abgestorben, benutzte den Behälter abwechselnd für See- und Süsswasserthiere und doch lebten die beiden Thiercolonien noch im Spätsommer 1896 trotz mehrmaligen Einfrierens und des Wechsels von Salz- und Süsswasser. (*Science* IV, Nr. 9.) [5140]

* * *

Ein selbstthätig ein- und ausschaltender Fernhörer (mit einer Abbildung) am Fernsprechapparat, der auch noch über manche andere Unbequemlichkeit hinweghilft, ist von der Firma Budelmann & Co. in Charlottenburg, Grolmanstr. 6 hergestellt worden. Die Fernhörer, die heute während des Nichtgebrauchs an den Contacthaken des Fernsprecherkastens zu hängen pflegen und durch ihr Abheben vom Haken den Hörenden einschalten, sind, wie die Abbildung zeigt, an wagerechten Armen aufgehängt, die auf zwei, rechts und links vom Apparate, senkrechten, in ihren Lagern an der Wand drehbaren Stangen auf und ab verschiebbar, ausserdem fernrohrartig ausziehbar sind. Auf diese Weise ist es Jedem möglich, sich die Fernhörer so einzustellen, wie es ihm bequem ist. Der Gebrauch dieser Einrichtung ist daher sehr einfach. Beim Nichtgebrauch werden nämlich die senkrechten Stangen von einer inneren Feder so zum Apparat hingedreht, dass ein kurzer wagerechter Arm sich auf den Contacthaken legt und ihn niederdrückt, also dasselbe besorgt, was heute durch das Aufhängen des Fernhörers geschieht. Will man die Fernhörer benutzen, so dreht man die wagerechten Arme auseinander und steckt den Kopf so dazwischen, dass die Fernhörer an den Ohren liegen. Dabei hat sich der kurze Arm vom Contacthaken abgehoben und das Einschalten besorgt. Der Sprechende hat nun beide Hände frei, sowohl zum Anruf, wie zum Schreiben und braucht nur, wenn er das Schlusszeichen gegeben hat, den Kopf zwischen den Fernhörern hervorzuziehen. a. [5162]

Abb. 270.



* * *

Bärenkrebs und Seerose, ein Fall von Halb-Commensualismus. Neben der bekannten Gewohnheit der Einsiedlerkrebse (Paguriden), eine Seerose auf das von ihnen bewohnte Schneckenhaus zu pflanzen, mit ihr Nahrung, Wohnung, Freud und Leid zu theilen, sie zum Umzug einzuladen, wenn das alte Haus zu eng wird u. s. w., giebt es auch ein Verhältniss bei manchen Thieren, was man als „Gute Nachbarschaft" oder als Halb-Commensualismus neben dem echten Commensualismus bezeichnen kann. Ein solches Verhältniss beobachtete Herr Edward L. Rice, wie er auf dem Naturforscher-congress von Buffalo mittheilte, zwischen einer Bärenkrebs-(*Scyllarus-*) Art und einer See-Anemone. Der Bärenkrebs hielt sich immer in der nächsten Nachbarschaft der Anemone auf, und obwohl man ihm an einer anderen Stelle des Aquariums ein hübsches Lager zwischen Steinen und Algen anwies, wo er sich gut hätte verstecken können, kehrte er immer wieder in die Nähe der Freundin zurück, weil er offenbar die Nesselkapseln derselben als nicht zu verachtenden Schutz gegen stärkere Feinde ansah. Da diese Bärenkrebse völlig bepanzert sind, und keinen nackten Hinterleib besitzen, wie die Einsiedlerkrebse, deshalb auch kein Schneckenhaus als feste Wohnung beziehen, so ist das Verhältniss nicht so eng geworden, wie z. B. zwischen *Pagurus* und *Adamsia*, aber man sieht bei diesem frei beweglichen Krebse, der sich zur Seerose hingezogen fühlt, deutlich den Anfang einer so engen Lebensgemeinschaft. E. K. [5138]

* * *

Schienen aus Nickelstahl. In Frankreich hat man, wie *L'Industrie électrique* mittheilt, mit der Einführung von Nickelstahl, der neben 2% Nickel etwas Kohlenstoff, Mangan und Titan enthält, für Eisenbahn- und Strassenbahnschienen begonnen. Dieses Material soll namentlich für den elektrischen Betrieb grosse Vortheile haben. Seine Bruchfestigkeit ist 55 bis 56 kg per Quadratmillimeter und die Haltbarkeit der Rollfläche soll jene der Stahlschienen um das Zehnfache übertreffen. [5096]

* * *

Beulenpest und Blutwasser-Therapie. Man wusste seit einiger Zeit, dass in Japan und China, woselbst die Pest seit mehreren Jahren wieder heftiger aufgetreten ist, Versuche gemacht wurden, ein wirksames Blutwasser zu erhalten, um es erkrankten Menschen, die sonst in der Mehrzahl der schrecklichen Krankheit unterliegen, als Heilmittel einzuspritzen. Diese Versuche waren zunächst mit unverkennbarem Erfolge an Thieren (Ratten und Mäusen) angestellt worden. Einer Nachricht des französischen Arztes Dr. Yersin zufolge ist man inzwischen dazu übergegangen, dieses nach dem Behringschen Verfahren gewonnene Heilmittel bei erkrankten Menschen anzuwenden. Ein junger Chinese der katholischen Mission von Canton, welcher am 26. Juni 1896 in heftigster Weise an der Pest erkrankte, war nach drei Tagen wieder völlig hergestellt. Inzwischen ist eine Depesche eingelaufen mit der grossartigen Botschaft, dass von 27 Pestkranken, bei denen das Mittel seitdem in Anwendung gekommen ist, kein einziger der Krankheit erlegen sei, vielmehr alle genesen wären. Seitdem sind in Amoy 20 Heilungen bei 22 Erkrankungen erzielt worden, womit allerdings der Vorrath des vorhandenen, aus Pferdeblut gewonnenen Serums vorläufig erschöpft wurde. Das wäre allerdings der grossartigste Erfolg, den die neue Heilmethode bisher

aufzuweisen hatte, und die chinesische Zeitung *Hu-Pao* vom 27. Juli pries nicht mit Unrecht Dr. Yersin als einen neuen Hoa-tho, einen göttlichen Arzt, der vor zweitausend Jahren gelebt haben soll und zahlreiche Tempel im Lande erhielt. [5120]

* * *

Der Ursprung des Araber-Pferdes bildet den Gegenstand einer Untersuchung, welche Herr W. C. Blunt auf Grund eigener Untersuchungen sowohl, wie einer Unterredung mit dem im vorigen Jahre verstorbenen Huxley über diese Frage im Juliheft der *New Review* veröffentlicht hat. Er tritt darin mehrfach den Ansichten entgegen, welche Piètrement in seinem geschätzten Werke: *les Chevaux dans les temps préhistoriques et historiques* aufgestellt hat, und es verlohnt sich, von seinen Gründen Kenntniss zu nehmen. Ein allgemeiner Ueberblick über Ursprung und Geschichte des Pferdes, wie sie paläontologische und prähistorische Untersuchungen festgestellt haben, wird vorausgeschickt.

In einer äusserst weit zurückliegenden Epoche, in welcher Europa und Nordamerika nur einen einzigen zusammenhängenden Continent gebildet zu haben scheinen, war die Grundrasse unsres Pferdes über Nord- und Südamerika verbreitet, wo seine Ahnen in lückenloser Reihenfolge im Norden des Continents gefunden worden sind; dann ist es durch eine räthselhafte, noch völlig unbekannte Ursache daselbst gänzlich ausgerottet worden, und war bekanntlich bei der Entdeckung Amerikas dort völlig unbekannt. In Europa fallen die ersten Spuren von der Gegenwart des Menschen (in der älteren Stein- und Höhlenzeit) mit denen des Pferdes, Mammuts und Renthiers zusammen, welche letztere anscheinend sämmtlich nicht gezähmt waren und nur als Jagdbeute dienten. Milchgebende Wiederkäuer und der Hund waren bereits zu Hausthieren geworden, als das Pferd noch immer gejagt wurde. Es war damals auch bereits ebenso in den Steppen Asiens wie in Deutschland und Frankreich vorhanden, und es ist nicht recht einzusehen, weshalb Blunt sich der Ansicht Piètrements anschliesst, das Pferd sei nicht in Europa gezähmt worden, sondern im gezähmten Zustande mit den anderen Hausthieren (die ja schon im ältesten Europa als solche vorkommen) aus Asien eingeführt worden. Piètrement unterschied nun zwei Rassen arische und turanische Pferde, von denen die ersteren Europa und Kleinasien bevölkerten, während die turanische, in China und Indien gezähmte Rasse über Mesopotamien und Syrien nach Nordafrika gekommen sei und sich dort mit der bereits über Europa angelangten wilden Rasse gekreuzt und daselbst das numidische und Berberpferd ergeben habe. Das Araberpferd dagegen solle vom arischen Pferde stammen. Piètrement setzte die älteste Zähmung in die Zeit zwischen 4000 bis 5000, vielleicht gegen 6000 vor unsrer Zeitrechnung, Blunt hält ein Hinunterrücken bis in die Zeit zwischen 3000 und 3500 für wahrscheinlicher.

Woher aber stammt nun das Araberpferd (Kehailan) der reinen Rasse in Wirklichkeit? Haben die Beduinen Recht, es von einer einheimischen Rasse abzuleiten, oder ist es in verhältnissmässig jüngerer Zeit dort eingeführt worden? Darüber, dass es nicht aus den Atlasgegenden (Marocco, Tunis und Algier), die früher mit Europa in Verbindung standen, aber durch ein Saharameer, von dem übrigen Afrika getrennt waren, noch aus Aegypten, wo es im höheren Alterthum keine Pferde gab, stammen könne, darüber ist man ziemlich einig. In Aegypten war das Pferd bis zur Gründung des neuen Reiches, d. h. bis zur Einwanderung der Hyksos (gegen das Jahr 2200 v. Chr.) unbekannt. Diese semitischen Hirtenvölker müssen das nicht als Zugthier verwandte arabische Reitpferd besessen haben, welches sich deutlichst von dem assyrischen Pferde unterscheidet. Das letztere erscheint erst gegen 1200 v. Chr., nachdem die Aegypter ihre Herrschaft über Syrien bis nach Mesopotamien ausgedehnt hatten, auf ihren Denkmälern.

Blunt glaubt deshalb nicht, dass das Araberpferd von eingeführten Assyrerpferden abstamme, er hält die Meinung der Beduinen, dass es eine im Lande selbst entstandene Rasse sei, für begründeter. Die historischen Nachrichten sind völlig unzureichend, über diese Frage Licht zu geben. Die Bibel bleibt stumm. Xenophon gedenkt des Araberpferdes, Herodot sagt nichts darüber. Strabon, der Freund des ägyptischen Präfecten Aelius Gallus, welcher im Jahre 24 eine militärische Expedition in das westliche Arabien führte, erklärt ausdrücklich, dass in Arabien das Kamel an die Stelle des Pferdes trete. Indessen könne das Pferd, in kleiner Zahl wie noch heute, im Innern und im Süden Arabiens existirt haben, Piètrement begehe einen historischen Fehler, wenn er erst den Römern die Einführung des Pferdes in Arabien (ums Jahr 120) zuschreibe. Damals seien die Araber bereits seit wenigstens 2000 Jahren in Handelsbeziehungen mit Aegyptern und Phöniziern gewesen, man müsse demnach, um ein sicheres Urtheil zu fällen, noch genauere Untersuchungen der Denkmäler und fossile Funde abwarten. E. K. [5126]

BÜCHERSCHAU.

Meyers *Konversations-Lexikon*. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzl. neubearb. Aufl. Mit ungefähr 10000 Abb. im Text und auf 1000 Bildertaf., Karten und Plänen. Vierzehnter Band. Politik — Russisches Reich. Lex.-8°. (1076 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M.

Von dem oben genannten rühmlichst bekannten Werke liegt uns nunmehr auch der 14. Band vor, der die Stichworte Politik bis Russisches Reich umfasst. Es dürfte genügen, auf das Erscheinen dieses Bandes hinzuweisen, der sich seinen Vorgängern durchaus würdig anreiht, sowohl was den Text als auch die Illustrationen anbelangt. Die Artikel „Raubthiere“, „Raubvögel“, „Rinder“, „Riesenschlange“, „Robben“ sind eingehend und sachgemäss verfasst und werden durch musterhafte, zum Theil farbige Illustrationen in ihrem Werthe noch besonders erhöht. Kunst und Kunstgeschichte sind durch die vorzüglich geschriebenen biographischen Aufsätze „Raffael“, „Rauch“, „Rossini“, „Rubens“ vertreten, denen sich die Arbeit über russische Cultur anschliesst.

Die Ausstattung auch dieses Bandes ist, wie die der früheren, eine überaus glänzende zu nennen. Die farbigen Tafeln wie die Holzschnitte sind von trefflichen Künstlern ausgeführt und legen ein glänzendes Zeugniss davon ab, wie sehr die Verlagsanstalt bemüht ist, ein in jeder Richtung vollkommenes Werk zu schaffen. Wir wünschen dem schönen Werke einen gedeihlichen Fortgang.

K. M. [5169]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Mercer, Henry C., Curator of the Museum of American and Prehistoric Archaelogy at the University of Pennsylvania. *Researches upon the Antiquity of Man* in the Delaware Valley and the Eastern United States. (Publications of the University of Pennsylvania. Series in Philology Literature and Archaeology. Vol. VI.) With 51 Illustrations. 8°. 178 p. Boston U. S. A., Tremont Pl. 9—13, Ginn & Co. — Halle a. d. Saale, Max Niemeyer.

Graetz, Dr. L., a. o. Prof. *Die Elektricität und ihre Anwendungen.* Ein Lehr- und Lesebuch. Mit 443 Abbildgn. 6. vielfach umgearb. u. verm. Aufl. gr. 8°. (XII, 556 S.) Stuttgart, J. Engelhorn. Preis 7 M.

Zirkel, Dr. Ferdinand, o. Prof., K. S. Geh. Bergrath. *Elemente der Mineralogie.* Begründet von Carl Friedrich Naumann (1873 †). 13. vollständig umgearb. Aufl. I. Hälfte: Allgemeiner Theil Bg. 1—25, mit Fig. 1—273 i. Text. gr. 8°. (386 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 7 M.

Orostini. *Belichtungstabelle für photographische Aufnahmen.* 8°. (4 S.) Halle a. d. S., Hugo Peter. Preis 40 Pfg.

Revue diplomatique et coloniale. Recueil bi-mensuel de politique extérieure. Directeur: Henri Pensa. 1. année. 8°. Paris, 19, rue des Saints-Pères. Preis jährlich 10 M.

Schubert, Dr. Hermann, Prof. *Fünfstellige Tafeln und Gegentafeln* für logarithmisches und trigonometrisches Rechnen herausgegeben. 8°. (VI, 157 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis gebd. 4 M.

Kirchhoff, Gustav. *Vorlesungen über mathematische Physik.* I. Band: Mechanik. 4. Aufl. Herausgegeben von Prof. Dr. A. Wien. Mit 18 Fig. i. Text. 8°. (X, 464 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 13 M.

Oppenheimer, Dr. phil. Carl. *Grundriss der anorganischen Chemie.* 8°. (156 S.) Berlin, Boas & Hesse. Preis 3,20 M.

POST.

Nürnberg, 15. Februar 1897.

An den Herausgeber des „Prometheus“.

Sehr geehrter Herr Professor!

Noch einmal die „bedenklichen Wirkungen der Röntgenstrahlen auf die Haut“.

Sie hatten die Güte, meinen Brief vom 30. Januar 1897 im *Prometheus* abdrucken zu lassen und denselben sogar mit einer Anmerkung zu versehen. Ich schliesse mich nun vollständig Ihrer Bemerkung an, dass Methol und andauerndes Arbeiten mit alkalischen Flüssigkeiten der Haut nicht zuträglich sind, und glaube auch, dass den Einwirkungen dieser Stoffe und nicht denen anderer, den Entwicklerlösungen nur in geringer Menge und zum Theil überflüssig beigemengter, Substanzen die in Frage stehenden Hauterkrankungen zuzuschreiben sind.

In Bezug auf Ihren Hinweis auf die Wirkungen ultravioletten Lichtes möchte ich jedoch Folgendes bemerken:

Ich habe in Folge langjähriger Gletscherstudien eine ziemlich gute Bekanntschaft mit dem sogenannten „Gletscherbrand“, und es ist leicht erklärlich, dass ich anfänglich die beobachteten Einwirkungen auf die Haut, obwohl sie ganz anderer Art sind, mit dem „Gletscherbrand“ verglich. Als ich aber die Entwickler als Ursache derselben erkannte, war natürlich für mich auch der Vergleich nicht mehr aufrecht zu halten. Es scheint mir überhaupt fraglich, ob man die X-Strahlen in ihren Wirkungen mit den ultravioletten Strahlen vergleichen, sie gewissermaassen als „potenzirtes ultraviolettes Licht“ auffassen darf. Bisher ist meines Wissens ausser der Einwirkung auf die photographische Platte eine chemische Wirkung der Röntgenstrahlen nicht nachgewiesen. Versuche, Chlorknallgas durch X-Strahlen zur Explosion zu bringen, was unter Einwirkung ultravioletten Lichtes doch sehr leicht geschieht, sind bisher ohne Erfolg geblieben. Ja, selbst die Einwirkung auf die photographische Platte ist, wie der Versuch zeigt, höchst wahrscheinlich eine Folge der erregten Fluorescenz.

Bei der überaus kleinen Wellenlänge der X-Strahlen (vgl. Forum: *Berichte der bayr. Akad.*, Bd. 26, 1896, Heft 2) ist es auch nicht sehr verwunderlich, dass diesen Strahlen Eigenschaften, welche Strahlengruppen von 10 bis 15 mal grösserer Wellenlänge haben, nicht mehr oder wenigstens nicht mehr in höherem Maasse zukommen. Hat doch die Gruppe der chemisch wirksamen Strahlen des Sonnenspectrums das Maximum der Wirkung noch innerhalb des bisher bekannten Bereiches dieses Spectrums.

So lange also nicht ganz einwandsfreie Versuche uns veranlassen, den X-Strahlen besondere Einwirkungen auf die menschliche Haut zuzuschreiben, sollten wir m. E. nach anderen Erklärungen für die bei den betreffenden Experimenten auftretenden Hauterkrankungen suchen. Da scheinen mir nun besonders die von Herrn S. J. R. in der *Nature* geschilderten und wahrscheinlich auch die in Nr. 357 des *Prometheus* erwähnten Erscheinungen ausreichend durch die Einwirkung des Entwicklers zu erklären zu sein — denn nur die mit dem Entwickler in Berührung kommenden Theile der Hand, hauptsächlich die Fingerspitzen, wurden als besonders angegriffen dargestellt — obwohl doch anderen Theilen der Hand die gleiche Empfindlichkeit zukommen dürfte und bei den Experimenten die ganze Hand wohl ziemlich gleichmässig der Einwirkung von X-Strahlen ausgesetzt ist.

Wenn ich nun durch diese Zeilen Sie etwas lange in Anspruch genommen habe, so mögen Sie, verehrter Herr Professor, es damit entschuldigen, dass ich nur die Absicht habe, an der Klarstellung einer kleinen, wissenschaftlich und praktisch interessanten Frage Antheil zu nehmen.

Mit vorzüglicher Hochachtung

[5172] Dr. Hess.

* * *

Berlin, im März 1897.

An die Redaction des Prometheus.

In Nr. 378 des *Prometheus* wird als „nördlichstes Bergwerk“ der Erde die Ortschaft Omalik auf Alaska unter 65° n. B. angegeben.

Hierzu erlaube ich mir ergebenst zuzufügen, dass mir ein nördlicher gelegenes Bergwerk bekannt ist, nämlich „Malmberg“ (z. D. Erzberg) bei Gellivara, der nördlichsten Eisenbahnstation der Erde; beide Ortschaften liegen jenseits des Polarkreises, also nördlicher als 66° 30′ in schwedisch Lappland ungefähr auf dem 67. Grad n. B. und 21. Grad ö. L. von Greenwich.

Hochachtungsvoll

[5171] F. Pohl, Ingenieur.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 389. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 25. 1897.

Das Opium.

Von Dr. Gustav Zacher.

Mit drei Abbildungen.

Nachdruck verboten.

Unter den mannigfachen Genussmitteln, deren trotz ihrer anerkannten Giftigkeit die armseligen Bewohner dieses irdischen Jammerthales als Sorgenbrecher nicht entrathen zu können glauben, nehmen der Alkohol, der Tabak und das Opium in Folge ihrer grossen Verbreitung unstreitig den ersten Platz ein.

Allen drei Stoffen, in mässigen Mengen genossen, ist eine angenehm belebende oder beruhigende Wirkung auf den menschlichen Organismus eigen, während ihre übermässige Benutzung zu vollständiger geistiger wie körperlicher Zerrüttung führen kann. Am unschuldigsten beweist sich von den Mitgliedern dieses Dreibundes im letzteren Falle noch der Tabak, einmal weil die acute Nicotinvergiftung sich so auffällig bemerkbar macht, dass meist noch rechtzeitig der Arzt eingreifen kann, dann aber wohl auch deshalb, weil in den meisten Fällen die Nicotinvergiftung durch gleichzeitige Alkoholvergiftung verdeckt wird, die dann für sich als Ursache der Erkrankung des betreffenden Individuums herhalten muss.

Bisher haben sich die europäischen Culturvölker mit dem Alkohol und dem Tabak begnügt; in den letzten Jahrzehnten und besonders in neuester Zeit scheint aber auch das Opium in seinen verschiedenen Formen bei uns Eingang zu finden und ebenso in den aussereuropäischen Ländern, deren Bevölkerung vorwiegend europäischer Abstammung ist, wie in den Vereinigten Staaten Nordamerikas und den englischen Colonien Australiens. Allerdings kommt bei diesen beiden Bevölkerungen der nicht zu übersehende Umstand dazu, dass gerade sie ziemlich stark von dem eingewanderten chinesischen Elemente durchsetzt sind, das hauptsächlich als Träger und Verbreiter der Sitte oder Unsitte des Opiumgenusses gilt.

San Francisco, die Pacifischen Staaten, Michigan und die Neuenglandsstaaten mit New York an der Spitze sind die Hauptcentren des Opiumverbrauchs, der ganz auffallend rasch sich zu verallgemeinern scheint. Denn während 1884 die Gesammtzahl aller Opiumconsumenten in der Union sich auf 82 696 Köpfe belief, zählt man heute in New York allein 100 000 Verehrer dieses Giftstoffes, und ausserdem hat sich diese Gewohnheit auch über die anderen Staaten und Territorien ohne chinesische Bevölkerung rapid verbreitet.

Um so auffälliger ist es, dass in England, wo das äussere Moment einer chinesischen Einwanderung doch fortfällt, der Opiumgenuss schon

1816 nach den Versicherungen de Quinceys, des Verfassers des berühmten Werkes: ***Bekenntnisse eines Opiumessers,*** in London stark verbreitet war und ebenso in Manchester und anderen Industriebezirken mit armer Arbeitsbevölkerung. Heute scheint das Uebel in England derartige Ausdehnung gewonnen zu haben, dass sich sogar eine Gesellschaft, die Anti-Opiumliga, gebildet und aus ihrer Mitte eine Commission ernannt hat, um diese Frage genauer zu studiren. Nach Abschluss der umfassenden Vorstudien hat dieser Club sich dann vor zwei Jahren an das englische Parlament gewandt, um auf gesetzlichem Wege diesem Laster zu Leibe gehen zu können. Das Parlament seinerseits trat dann auch diesem Verlangen näher und ernannte gleichfalls eine Untersuchungscommission, die aus erfahrenen Fachleuten zusammengesetzt wurde.

Hatte die Anti-Opiumliga nun geglaubt, gewonnenes Spiel zu haben, so sah sie sich in ihren Erwartungen arg getäuscht, denn zu ihrer Ueberraschung erklärten von den befragten Aerzten, von denen sehr viele den Opiumgenuss entweder in China selbst oder gar an ihrer eigenen Person beobachtet hatten, nicht weniger als 161 den mässigen Opiumgebrauch in den Tropengegenden für durchaus berechtigt, mindestens für ebenso berechtigt, wie den mässigen Alkoholgenuss in England, ja einzelne riethen sogar, bei den europäischen Regimentern der indischen Armee den Gebrauch des Opiums officiell einzuführen, da die angestellten Versuche gute Resultate ergeben hätten.

Damit entbrannte nun ein erbitterter Streit zwischen den Feinden und Vertheidigern dieses Narcoticums, der auch heute noch lange nicht entscheidungsreif zu sein scheint, wie man aus der stattlichen Zahl der bereits erschienenen und jährlich noch erscheinenden Schriften für und wider das Opium schliessen darf. Ueberhaupt ist die Litteratur über das Opium eine ungemein umfangreiche, leider auch sehr zerstreute. So weist allein der ***Index Catalogue of the Library of Surgeons of the general United States Army*** gegen 3000 Nummern auf, deren Inhalt sich auf diesen Stoff allein in botanischer, chemischer, toxikologischer, physiologischer und therapeutischer Hinsicht bezieht, wozu dann noch ungezählte Schriften philosophischen, historischen und moralischen Inhalts sich gesellen.

Wenn nun auch dem Verfasser des vorliegenden Aufsatzes nur ein bescheidener Theil dieser überreichen Litteratur zur Benutzung offen stand, so darf derselbe trotzdem wohl hoffen, in der folgenden Abhandlung eine alle wesentlichen Punkte berührende Uebersicht unsrer heutigen Kenntnisse hinsichtlich des Opiums geben zu können.

Bekanntlich ist das Opium im rohen Zustande nichts anderes als der eingetrocknete Milchsaft des gemeinen weissen Mohnes (***Papaver somniferum***). Schon Homer (***Il.*** VIII. v. 306) kannte denselben als Gartenpflanze unter dem Namen μήκων, ebenso die einschläfernde und schmerzstillende Wirkung des Mohnsaftes, den er ***Od.*** IV. 220 νηπενθές nennt, und auch in der spätern klassischen Litteratur findet beider häufige Erwähnung statt.

Auch die Verwendung der unreifen Mohnköpfe als Zusatz zu allen möglichen gegohrenen Getränken, um deren berauschende Wirkung zu erhöhen, lässt sich bis in das graue Alterthum zurückverfolgen und soll noch heute bei den Bewohnern des Kaukasus üblich sein, die trotz ihres mohamedanischen Glaubens keine Weinverächter sind. Dagegen scheint der Gebrauch des Mohnsaftes als eines beliebten, im Oriente allgemein verbreiteten, erheiternden Narcoticums, dessen Wirkungen Tavernier und andere Reisende in ihren Berichten gar ergötzlich schildern, heute mehr und mehr durch das Essen und Rauchen des Opiums verdrängt worden zu sein.

Der Name Opium ist persischen Ursprungs und eine Verstümmelung des Wortes Afium, das wir auch im Arabischen in der Form Afyun finden.

Die hauptsächlichsten Productionsländer dieses Narcoticums sind heute Ostindien, Persien, die asiatische Türkei und in den letzten Jahrzehnten trotz aller kaiserlichen Verbote China selbst, besonders die südlichen Provinzen. Daneben erzeugen kleinere Mengen auch noch Ägypten, die europäische Türkei und Französisch-Hinterindien, während die in Südfrankreich und Algier gemachten Anbauungsversuche keine günstigen Resultate ergeben haben. Denn obwohl der gewöhnliche Gartenmohn auch in noch weit nördlicheren Ländergebieten mit Erfolg im Grossen zur Samengewinnung gezogen werden kann, so eignen sich die während der Opiumernte hier herrschenden klimatischen Verhältnisse nicht für die Gewinnung des Mohnsaftes, der die wünschenswerthe Consistenz und chemische Beschaffenheit bei dem Eintrocknen nur bei klarem, warmem Wetter erlangen kann. Erfolgt diese Eintrocknung in Folge regnerischer Witterung zu langsam, so geht der ausgetretene Milchsaft schon auf den Mohnköpfen selbst in Gährung über und liefert eine sehr minderwerthige Waare. Als bestes Product, besonders für medicinische Zwecke, wird auf den europäischen Märkten das Smyrna-Opium geschätzt, während man in China gegenüber dem einheimischen Erzeugnisse das indische Opium bevorzugt. Persisches Opium, das in Bezug auf die Qualität gleich nach dem kleinasiatischen kommt, gelangt verhältnissmässig nur wenig zur Ausfuhr, da die nach Deckung des inländischen Bedarfs übrig bleibende Menge nur geringfügig ist und dabei hoch im Preise steht.

Man gewinnt das Opium, indem man in die

Mohnköpfe kurz vor der Reife, wenn sie am saftreichsten sind, mit kleinen, besonders geformten Messerchen, die Nuschtur genannt werden, senkrechte Einschnitte macht und alsdann den innerhalb 24 Stunden ausgetretenen, zu einer Gummimasse zusammengetrockneten Milchsaft abkratzt.

Diese Messerchen bestehen aus drei oder vier ganz dünnen, an der Spitze oder Schneide schwalbenschwanzartig ausgezackten Bambusplättchen, die durch einen umgewickelten Faden am Griffe zusammengehalten werden und an der Schneide nur so weit geschärft sind, dass sie gerade die Oberhaut der Samenkapseln in parallelen Schnitten ritzen. Der abgekratzte Milchsaft wird dann in grösseren Mengen in kupfernen Gefässen aufbewahrt, um einer weiteren Behandlung unterworfen zu werden.

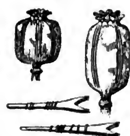
Die Herstellung der fertigen Handelswaare wird am sorgsamsten in Persien und Kleinasien überwacht und nimmt in ersterem Lande folgenden umständlichen Verlauf: Jeder Arbeiter streicht ungefähr 400 gr des rohen Opiums auf ein 60 cm langes und 30 cm breites glattgehobeltes Brett gleichmässig auf und lässt diese Opiumschicht ungefähr zehn Minuten an der Sonne trocknen. Alsdann begiebt er sich mit dem halbtrocknen Opium an einen schattigen Platz und arbeitet dasselbe mit einem kleinen, eisernen Spatel so lange durch, bis der gewünschte Grad der Trockenheit erreicht ist.

Das nun schon bildsam gewordene Opium wird wieder in grössere Gefässe gesammelt und bei einem ganz gelinden Holzkohlenfeuer langsam weiter eingedickt, bis es völlig wachsartig und goldgelb geworden ist. Dann wird es nochmals in Mengen von ungefähr 100 gr auf dem Brette mit dem Spatel bearbeitet und schliesslich in Zinnbüchsen zu 400 gr Inhalt hineingestrichen, die dann noch einen Ueberzug aus Leder oder festem Stoff erhalten. (*Popular Science Monthly* 1896.)

In Indien beschränkt man sich auf das Zusammenschmelzen der abgekratzten Milchsaftröllchen, und daher hat die indische Waare auch kein so schönes Aussehen und keine solche Consistenz, sie ist vielmehr eine klebrige, weiche Masse von röthlich- oder schwärzlichbrauner Farbe und besitzt neben einem wachsartigen Glanze einen starken, unangenehmen Geruch und einen scharfen, bitteren, widerlichen Geschmack, der lange im Munde zurückbleibt.

Die billigeren Opiumsorten, denn man unterscheidet hierbei eben so wie bei dem Tabak eine ganze Reihe von „Marken", werden nicht in Zinnbüchsen verpackt, sondern nach genügender Trocknung zu kinderkopfgrossen Kugeln geballt, deren Oberfläche zur Verhinderung des Zusammenbackens dick mit einer Art von Bärlappsamenpulver überstreut werden. Für den Versand nach China packt man diese Kugeln in Kisten von einem Pikul = 60,5 kg Gewicht, während das kleinasiatische Opium in Kuffs, hohen Weidenkörben von ungefähr 25 kg Inhalt, in den Handel gelangt.

Abb. 271.

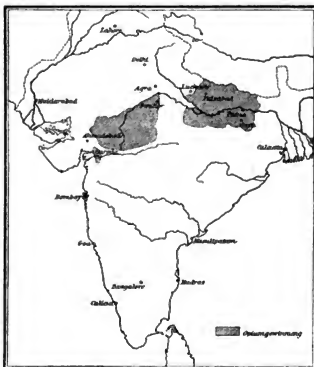


Nuschtur (Bambusmesserchen), zum Einritzen der Mohnkapseln, und angeschnittene Mohnkapseln.

Trotz der Anspruchslosigkeit der Mohnpflanze hinsichtlich des Bodens lohnt ihr Anbau doch nur in solchen Gegenden, wo eine geregelte Bewässerung der Mohnfelder möglich ist, und daher finden wir innerhalb der genannten Productionsländer diese Cultur auf räumlich ziemlich enge begrenzte Bezirke zusammengedrängt. In Kleinasien wird Opium hauptsächlich in der Umgebung von Afium-Karahissar gewonnen und geht von dort über Smyrna und Samsun fast ausschliesslich als feinere Medicinalwaare nach England und Deutschland.

In Ostindien umfasst die Opiumcultur zwei gesonderte Gebiete. Das eine zieht sich als langgestrecktes Viereck von Baroda und Ahma-

Abb. 272.



Verbreitung der Opiumgewinnung in Vorderindien. (Nach Scobel.)

dabad in nordöstlicher Richtung nach Gwalior und Sangur, das andere zu beiden Seiten des Ganges von Lucknow bis Bhagalpur sich erstreckende Gebiet reicht im Norden bis an die Grenzen Nepals und dehnt sich in einem gleich breiten Streifen auch südlich des Ganges aus. Nach der Herkunft unterscheidet man daher Malwa-, Patna-, Benares- und bengalisches Opium. In Persien ist die Provinz Masanderan Mittelpunkt der Opiumcultur.

In China selbst haben alle früheren kaiserlichen Edicte diese gewinnbringende Cultur nicht unterdrücken können, und besonders die Provinzen Sze-tschwan und Yün-nan und die Mandschurei um Lian-tung und im Gebiete der Flussläufe des Kiriun und Hurka betreiben dieselbe so eifrig, dass man die heutige Production dieser Gebiete mindestens der ausländischen Einfuhr von Opium nach China gleichsetzen darf.

Bei dem gänzlichen Mangel aller Angaben über den Opiumverbrauch im Inneren der Productionsländer selbst ist es ganz unmöglich, auch nur annähernd die Menge des gesammten auf der Erde erzeugten Opiums rechnerisch genau zu bestimmen, doch geben allein schon die Exportziffern dieser einzelnen Länder einen anschaulichen Begriff von der Wichtigkeit dieses Stoffes als Welthandelsartikel.

Indien, das nach J. F. W. Johnston 1837/38 erst ungefähr zwei Millionen Kilo ausführte, exportirt heute nicht weniger denn 4,8 Millionen Kilo in einem Gesammtwerthe von 150000000 M. fast ausschliesslich nach China und dem malayischen Archipel.

Ihm reiht sich dann die asiatische Türkei an mit einer jährlichen Ausfuhr von etwa 500000 Kilo im Werthe von 15½ Millionen Mark und Persien mit einer solchen von 450000 Kilo im Betrage von 13½ Millionen Mark.

Die Ausfuhr Aegyptens ist so schwankend, dass man eine Durchschnittsziffer nicht gut bilden kann, ausserdem auch zu unbedeutend für den Welthandel. Auch Französisch-Hinterindien kommt in dieser Beziehung nicht in Betracht, da die auf etwa 1½ Millionen Kilo zu schätzende Gesammtproduction nur den Bedarf dieser Colonien selbst deckt. (Gréhant et Ernest Martin: *Les effets de la fumée d'opium; Revue scientifique* 1893, I. 430.)

Unter den Consumländern für Opium nimmt China bei Weitem die erste Stelle ein, und wir fügen hier bei der hohen Bedeutung dieses Artikels für dieses Land, und um das rapide Wachsthum des Opiumverbrauches in demselben zu veranschaulichen, folgende Tabelle ein:

Opium-Einfuhr nach China 1800—1893.

Jahr	Kisten à 60,5 kg	Kilo	Werth in Mark
1800	4060*	245630	7368900
1830	16877*	1021058	30631740
1859	54863*	3319211	99576330
1880	96839*	5858760	175762800
1893	ca. 87300	5282000	158460000,

worin die mit * versehenen Ziffern die Originalzahlen der statistischen Nachweise wiedergeben und der Preis eines Kilos Opium durchschnittlich gleich 30 Mark gerechnet ist.

Die Abnahme von 1880 auf 1893 erklärt sich hinreichend aus dem Steigen der Opiumproduction in China selbst, das wohl in nicht gar zu langer Zeit seinen Bedarf selbst decken wird. In Nordamerika dagegen ist seit dem Jahre 1872, in welchem 110000 Kilo eingeführt wurden, die Einfuhr in stetem Steigen begriffen, indem dieselbe 1880 auf 150000 Kilo und 1890 auf über 200000 Kilo sich erhöhte, und in ähnlicher, aber nicht so auffallender Weise lässt sich unter den europäischen Ländern für England ein Wachsthum der Opiumeinfuhr nachweisen.

Da nun nach den Schätzungen aller Sachverständigen der Consum an Opium in den Productionsländern selbst der Ausfuhr derselben und in China der Einfuhr gleichkommt, so würde der Gesammtverbrauch an Opium jährlich auf mindestens 18 Millionen Kilo zu schätzen sein. Nach den Angaben J. F. W. Johnstons beläuft sich aber die höchste Ausbeute an gutem Opium, die ein Hektar in Indien liefert, auf 50 Kilo, durchschnittlich aber nur auf 25 bis 32 Kilo. Bei der Annahme eines Durchschnittsertrages von 36 Kilo für das Hektar würde also zu der Hervorbringung jener 18 Millionen Kilo Opium eine Fläche von etwa 5000 Quadratkilometern ausschliesslich mit Mohn angebaut werden müssen, ein Gebiet, welches ungefähr den hundertsten Theil von ganz Deutschland ausmachen würde. (Schluss folgt.)

Vom Weine.

Von Nikolaus Freiherrn von Thuemen.

VIII.

Die wichtigsten Krankheiten und Fehler der Weine.

Mit sieben Abbildungen.

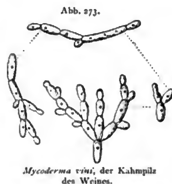
Wenn bei der Bereitung und Kellerbehandlung des Weines nicht mit der nöthigen Sorgfalt und Reinlichkeit verfahren wird, so wird der Wein fast stets in kürzerer oder längerer Zeit Veränderungen seines Geschmackes und oft auch seiner Farbe erleiden, so dass er in vielen Fällen ungeniessbar wird. Diese Veränderungen können entweder auf die Thätigkeit von Mikroorganismen zurückgeführt werden, und man spricht alsdann von „Weinkrankheiten", während die sogenannten Fehler des Weines ihren Grund meist in nachlässiger oder unreinlicher Weinbereitung und -Behandlung, seltener in dem Einflusse des Traubencharakters selbst oder des Weinbergsbodens haben und keine Einwirkung

schädlicher kleiner Lebewesen erkennen lassen. Nicht selten treten einzelne Krankheiten gemeinsam oder nach einander im Weine auf, da oft die eine einer anderen den Boden vorbereitet.

Was die Verhinderung und Bekämpfung der Krankheiten und Fehler des Weines anbelangt, so muss hierbei der erste Grundsatz sein, das Entstehen derselben möglichst zu verhüten, da dies viel leichter ist, als eine spätere Behebung der ungünstigen Einflüsse. Das sicherste Schutzmittel besteht in der Beobachtung grösster Reinlichkeit bei allen Kellerarbeiten und in der Befolgung der erprobten Weinbereitungsregeln. Das Spundvollhalten, sorgfältige Verschliessen, Einschwefeln, Pasteurisiren, die Anwendung der Kohlensäure u. s. w., alle diese Maassnahmen haben lediglich oder vornehmlich den Zweck, die Einwanderung der stets in der Luft in mehr oder weniger grosser Menge enthaltenen Krankheitskeime in den Wein, sowie die allenfallsige Entwickelung derselben zu verhindern. Selbst bei der sorgfältigsten Kellerwirthschaft ereignet sich aber doch manchmal der Fall, dass ein Wein erkrankt oder fehlerhaft wird; es ist deshalb von Wichtigkeit, die wichtigsten Symptome der einzelnen Weinkrankheiten und -Fehler, sowie die zu ergreifenden Gegenmittel zu kennen, denn meist ist durch rechtzeitiges energisches, sachgemässes Einschreiten der betreffende Wein noch zu retten. Hierüber sollen die nachfolgenden Ausführungen handeln.

Eine, namentlich in schwachen, alkoholarmen Weinen, ziemlich häufig auftretende Krankheit, die wohl vielen Lesern auch vom Flaschenbier her bekannt sein wird, ist das Kahmigwerden, welches auf die Action eines mikroskopisch kleinen Fermentpilzes, *Mycoderma vini*, zurückzuführen ist. Auf der Oberfläche des befallenen Weines bildet sich zunächst ein feiner, kaum wahrnehmbarer Schleier, der sich nach und nach verdickt und endlich in eine von Falten und Linien durchzogene weisse Haut (Kahm oder Kuhnen genannt) verwandelt. In Abbildung 273 ist der in seiner Form den Hefepilzen sehr ähnliche Kahmpilz in starker Vergrösserung dargestellt. Durch die Lebensthätigkeit der Kahmpilze wird vor Allem der Alkohol des Weines in Kohlensäure und Wasser zerlegt, und ausserdem erleiden auch noch andere Bestandtheile des Weines eine Zersetzung, so dass der Wein von seiner Oberfläche aus immer alkoholärmer und demgemäss empfänglicher für andere Weinkrankheiten, namentlich für den Essigstich, wird, der auch thatsächlich meist im Gefolge des Weinkahmes auftritt. Kann dieser längere Zeit auf den Wein einwirken, so verdirbt derselbe endlich vollkommen. Ist ein Wein im Fasse kahmig geworden, so muss man trachten, die Kuhnen aus demselben dadurch zu entfernen, dass man das Fass durch einen mit dem Halse unter die Kuhnendecke reichenden Trichter vorsichtig, unter fortwährendem Klopfen mit dem Schlägel auf die Seitenwände des Fasses, auffüllt und endlich durch schwaches Ueberfliessenlassen die an der Oberfläche schwimmenden Kuhnen herausbringt. Kann man den kahmig gewordenen Wein nicht auffüllen, so kann man die Krankheit auch durch vorsichtiges Aufgiessen von reinem, 55 procentigen Weinsprit auf die Oberfläche des Weines bekämpfen, wodurch zugleich der Alkoholgehalt eines schwachen Weines in vortheilhafter Weise erhöht wird. Sehr stark kahmige Weine füllt man in ein eingeschwefeltes Fass.

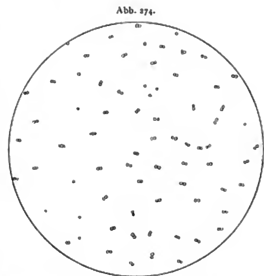
Abb. 273.



Mycoderma vini, der Kahmpilz des Weines.

Die am häufigsten vorkommende und ebenfalls hauptsächlich in alkoholärmeren Weinen bei höherer Temperatur auftretende Krankheit ist der schon erwähnte Essigstich, dessen Erreger, *Mycoderma aceti*, in Abbildung 274 dargestellt ist; essigstichiger Wein erscheint mit einem feinen, zarten, durchscheinenden, leicht opalisirenden Häutchen überzogen, welches aus unzähligen kleinen Zellen des Essigpilzes besteht. Durch dessen Thätigkeit wird der Alkohol des Weines in Essigsäure und Kohlensäure zerlegt, und zwar schreitet die Essigbildung von der Oberfläche des Weines ziemlich schnell nach abwärts vor,

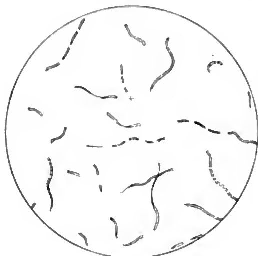
Abb. 274.



Mycoderma aceti, Essigbakterien im Beginne der Entwickelung.

weshalb man durch Abzug durch einen Fasshahn in ein geschwefeltes Fass bei öfters wiederholtem Kosten wenigstens jenen unteren Theil des Weines noch völlig retten kann, in dem die Essigbildung

Abb. 275.



Fermente in umgeschlagenem Wein.

noch nicht stattgefunden hat. Stark stichiger Wein ist als solcher verloren und nur zur Essigbereitung verwendbar. Die Behandlung schwach stichiger Weine besteht im Abzug in ein stark

Abb. 276.



Das Bitterferment.

geschwefeltes Fass oder Erwärmen auf 60° C. und nachherigem Verschneiden mit einem milden, säurearmen Weine zur Verminderung des sauren Geschmackes. Wie bei nahezu allen Krankheiten des Weines, ist auch hier peinlichste Sauberkeit sowie die Beobachtung der hauptsächlichsten, in den vorangehenden Abschnitten mitgetheilten Kellerregeln das beste Mittel, um dem Auftreten des Essigpilzes vorzubeugen.

Eine sehr verderbliche Krankheit ist ferner das „Umschlagen", „Brechen" oder „Schalwerden" des Weines (*Vin tourné* der Franzosen), welches durch ein eigenes, in Abbildung 275 dargestelltes Ferment in alkoholarmen Weinen erzeugt wird. Das Ferment zerstört nach und nach die Weinsäure des Weines vollkommen, wobei dieser sich trübt und völlig matt und schal wird. Ein entschieden umgeschlagener Wein ist völlig verdorben und verloren, weil sich aus ihm nicht einmal mehr guter Essig und wohlschmeckender Branntwein bereiten lässt. In den ersten Stadien der Krankheit kann man jungen Wein durch Pasteurisiren und nachherige Umgährung mit frischer Weisswein- oder Reinzuchthefe, sowie nachheriges Verschneiden mit stark saurem Weine zur Wiederherstellung eines normalen Säuregehaltes retten.

Aeltere Weine werden pasteurisirt, mit 1 bis 2 pCt. Alkohol versetzt, in entsprechender Menge mit saurem Weine gemischt und endlich in stark geschwefelte Fässer abgefüllt.

Eine eben so verderbliche, aber fast ausschliesslich nur Rothweine bestimmter Gegenden, namentlich feine Burgunderweine befallende Krankheit ist das „Bitterwerden" des Weines, ebenfalls durch ein Ferment (Abb. 276) verursacht, dessen Action dem Weine einen eigenthümlichen Geruch, eine matte Farbe, erst einen schalen, etwas süsslichen und endlich einen gallbitteren Geschmack verleiht, so dass derselbe völlig ungeniessbar und unbrauchbar wird. Das einzige Mittel, um Wein beim Beginn der Krankheit zu retten, ist Pasteurisiren auf 60° C. und nachheriges Verschneiden zur Verdeckung des bitteren Geschmackes.

Das „Zickendwerden" oder der Milchsäurestich des Weines wird durch die Milchsäurebakterien (Abb. 277) hervorgerufen, welche den Zucker des halbvergohrenen Mostes oder jungen Weines in Milchsäure verwandeln und damit dem Weine einen eigenthümlich bitteren, kratzend sauren, später ausgesprochen ranzigen Geschmack verleihen. Charakteristisch für zickende Weine ist die eigenthümliche wolkige, milchige Trübung, welche sich bei Berührung mit der Luft bemerkbar macht. Auch gegen diese Krankheit ist Pasteurisiren das beste und sicherste Mittel. Mangels eines Erwärmungsapparates kann man den Wein auch mehrmals filtriren und jedes Mal in ein stark geschwefeltes Fass füllen. Sehr stark ergriffener Wein kann nur zu Branntwein verarbeitet werden.

Das „Zähe-" oder „Langwerden" oder die Schleimgährung des Weines, welche nur in Weissweinen vorkommt, wird durch sehr kleine Bakterien erzeugt, welche sich bei entsprechender Vergrösserung unter dem Mikroskope als feine

Ketten von an einander gereihten Kügelchen darstellen (Abb. 278). Diese Bakterien verwandeln in noch nicht völlig ausgegohrenen, alkohol-, gerbstoff- und säurearmen Weinen den Zucker in Schleim, so dass der Wein ganz dickflüssig und zähe wird, Fäden zieht und endlich kaum mehr aus einer Flasche ausgegossen werden kann. Im ersten Beginne der an und für sich nicht so sehr gefährlichen Krankheit füllt man den Wein durch eine Weinbrause oder ein in Abbildung 279 dargestelltes Weinreissrohr in ein gut geschwefeltes Fass. Ist die Krankheit schon mehr entwickelt, dann setzt man dem Weine vor dem Abzuge noch für je 100 Liter 10 g Gerbsäure oder Tannin zu, welches man in etwas hochgradigem, feinen Sprit gelöst hat.

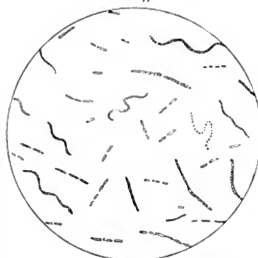
Hiermit hätten wir die wichtigsten Krankheiten des Weines besprochen, es erübrigt nur noch, einige der nicht durch Organismen verursachten Fehler der Weine kurz zu behandeln.

Es wäre da vor Allem zu nennen das nicht selten auftretende „Schwarz-" oder „Blauwerden" der Weine, welches seinen Grund in einem Eisengehalte derselben hat, hervorgerufen durch Berührung des Weines mit eisernen, nicht durch Lackanstrich geschützten Eisentheilen der Kellergeräthe. Das Eisen verbindet sich mit dem Gerbstoff zu Tinte und erzeugt das Schwarz- oder Blauwerden des Weines. Derselbe wird dadurch nicht direct verdorben und kann auch, wenn er, vor weiterer Berührung mit Eisen bewahrt, längere Zeit liegt, seine ursprüngliche Farbe durch Absetzen der gerbsauren Eisenverbindung wieder erlangen. Schwarzgewordene Rothweine verlieren jedoch meist nach ihrer Herstellung ihre gesättigte Farbe. Zur schnellen Beseitigung des Fehlers schönt man den Wein mit Hausenblase oder Gelatine unter Zusatz von Tannin.

Das „Braun-" oder „Rahnigwerden" der Weine ist eine sehr unangenehme Erscheinung, die mitunter selbst bei sorgfältigster Kellerbehandlung auftritt und ihren Grund darin hat, dass sich gewisse, im Weine gelöste Extractivstoffe bei Berührung mit der Luft ausscheiden und dadurch nicht nur eine Trübung, sondern auch einen eigenthümlichen, unangenehmen (Rahn-) Geschmack sowie eine braune Färbung des Weines bewirken. Dieser Fehler findet sich namentlich bei sonst guten Weinen, die jedoch aus theilweise angefaulten Trauben bereitet sind und wenig Säure enthalten. Das Rahnigwerden zeigt sich sehr häufig auch in Flaschenweinen, wenn die Flaschen einige Tage angebrochen im Zimmer stehen. Junge, Neigung zum Braunwerden zeigende Weine werden am besten unter Zusatz von etwas frischer Hefe und 2 pCt. Zucker einer neuen Gährung unterworfen, worauf man sie mit einer entsprechenden Menge sauren Weines verschneidet. Aeltere Weine werden durch Filtriren oder durch Abziehen in ein gut geschwefeltes Fass und gleichzeitige Eiweissschönung wieder hergestellt.

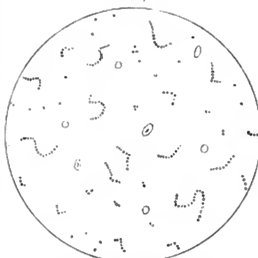
Endlich ist noch der Fall zu betrachten, dass sich ohne eigentliche Erkrankung ein unreiner, fremdartiger Geschmack im Weine zeigt, was, namentlich bei sorgloser Kellerbehandlung, sehr oft der Fall ist. Da ist vor Allem das „Böcksern" des Weines zu nennen, wobei dieser nach faulen Eiern riecht. Diesen Fehler zeigen besonders häufig junge Weine aus solchen Weingegenden, wo die Trauben, um sie gegen den Rebenmehlthau, *Oïdium Tuckeri*, zu schützen, regelmässig und wiederholt im Jahre mit Schwefelpulver bestreut werden. Ausserdem kann das Böcksern auch noch durch Liegenlassen des Weines auf Hefe,

Abb. 277.



Ferment in milchsauer gewordenem Wein.

Abb. 278.



Ferment in zähgewordenem Wein.

die in fauliger Zersetzung begriffen ist, oder auch durch reichliche Ansammlung von Schwefel auf dem Fassgrunde, der beim Einschlaggeben hinuntergeht, entstehen. Man kann den widerlichen Geschmack dadurch beseitigen, dass man den betreffenden Wein wiederholt in schwach eingeschwefelte Fässer abfüllt.

Sehr häufig und lästig ist auch der Schimmelgeschmack, welcher entsteht, wenn Wein in verschimmelte Fässer eingefüllt wird. Ein sehr schwacher Schimmelgeschmack verliert sich durch mehrmals wiederholte Abzüge in geschwefelte Fässer und durch eine Schönung mit Gelatine. Tritt der unangenehme Geschmack aber mehr hervor, so schafft nur das Aufgährenlassen auf frischen Weissweintrestern einigermaassen Abhülfe, während Wein mit sehr stark ausgeprägtem Schimmelgeschmack überhaupt verloren und nicht einmal zur Essig- oder Branntweinbereitung zu gebrauchen ist.

Abb. 279.



Weinreissrohr.

Aus neuen, nicht genügend weingrün gemachten, d. h. durch Wasserdampf ausgelaugten und der Geschmackstoffe des Holzes entledigten Fässern nimmt der Wein oft einen unangenehmen Holzgeschmack an, der jedoch durch mehrmalige kräftige Schönungen mit Gelatine oder Eiweiss sowie nachfolgendem Verschnitt mit einem herben Weine ganz beseitigt oder doch wenigstens völlig verdeckt werden kann.

Viel unangenehmer und widerlicher ist der sogenannte „Fassgeschmack“ oder, richtiger gesagt, der Geschmack nach unreinem Fasse, den der Wein in sorglos geleiteten Kellern, in denen er oft in schlecht gereinigte, nicht ausgeschwefelte Fässer gefüllt wird, nur zu oft annimmt. Durch häufiges Abziehen in schwach eingebrannte Fässer, zum Theil auch durch kräftige Schönung kann man diesen widerwärtigen Geschmack einigermaassen mildern, ganz zu beseitigen ist er aber nur durch Verschnitt mit grossen Mengen anderen, kräftig schmeckenden Weines. —

Wir wollen mit der vorstehenden kurzen Erwähnung der wichtigsten und am häufigsten vorkommenden Weinfehler diesen Abschnitt und zugleich die ganze Abhandlung über den Wein schliessen und knüpfen die Hoffnung daran, dass es uns gelungen sein möge, dem Leser ein im grossen Ganzen zwar nur skizzenhaftes, aber doch genügend orientirendes Bild von der complicirten und keinesfalls so leichten Bereitung und Behandlung des edelsten Getränkes, das wir besitzen, geliefert zu haben. [4942]

Hirten- und Wächtervögel.

Von Carus Sterne.

(Schluss von Seite 371.)

Psychologisch noch viel merkwürdiger und schwerer verständlich muss es erscheinen, dass sich bei vielen grösseren Vögeln ein eigenartiger Instinct zeigt, andere, ihnen sonst gänzlich fremde Thiere, mit denen sie zufällig zusammenkommen und von denen sie keinen erkennbaren Nutzen ziehen, unter ihre Obhut zu nehmen. Man bemerkt dies namentlich an gewissen Sumpfvögeln, wie den Kranichen, die schon im wilden Zustande einen Ueberschuss von Intelligenz bekunden, der nicht mit der Fürsorge für ihre eigene und ihrer Genossen und Nachkommen Sicherheit und Nahrung aufgebraucht wird, sondern sie befähigt, noch für fremde Thiere zu sorgen. Schon unser heimischer Kranich bethätigt diese Schutzneigung gern auf einem Geflügelhofe, auf dem er sich bei gastlicher Aufnahme schnell einbürgert. Er fühlt sich allem dort gehaltenen Gethier bald unendlich überlegen und wirft sich zum Schirmherrn der Schwachen, zum Hüter der Ordnung auf, während er sich den dort verkehrenden Menschen, im Besonderen dem Hausherrn, als Freund und Lustigmacher anschliesst und sie mit heiteren Capriolen und Tänzen zu erfreuen sucht. Dem verständigsten Hunde gleich hütet er das Vieh, treibt Streitende aus einander, bestraft Uebelthäter mit Schnabelhieben, ohne sich, z. B. vor den Hunden, zu fürchten, die er offenbar als weit unter ihm stehend betrachtet. In vielleicht noch höherem Grade sind diese Eigenschaften bei den afrikanischen Pfauenkranichen entwickelt, die zugleich eine wirkliche Zierde der Wirthschaftshöfe bilden, auf denen sie eingewöhnt werden.

Auch die Reiher, welche wir bereits als freiwillige Herdenbegleiter kennen gelernt haben, entfalten auf Viehhöfen ähnliche Gaben, und die *Revue scientifique* berichtete in ihrer Nummer vom 2. Januar 1897 von einem Reiher, der sich nach Verlust seines Weibchens freiwillig zum Gehülfen des Dorfhirten meldete und das Rindvieh hütete, wobei er eines Tages bei zwei verirrten Kälbern, die er nicht heimzuführen wusste, stundenlang Wache hielt, bis man sie fand. Angespannten Pferden, die vor der Abfahrt auf dem Hofe unruhig wurden, versetzte er Schnabelhiebe auf die Nase, um sie zur Vernunft zu bringen, und trieb streitende Hausthiere, welche den Frieden des Hofes störten, jedesmal aus einander.

Ein naher Verwandter unsrer Kraniche, der Trompetervogel oder Agami (*Psophia crepitans*), findet sich am Amazonenstrom auf zahlreichen Indianerniederlassungen als Ordnungsstifter und Herdenhüter angestellt. Dieser etwas gedrungen gebaute Kranich, welcher einen Uebergang zu

den Schlangenstörchen bildet, besitzt einen gänseähnlichen Kopf und ein schwärzliches Federkleid mit grünlichem oder röthlichem Schimmer und stahlblauer Brust. Richard Schomburgk beobachtete ihn in Herden von hundert bis zweihundert Stück in den Wäldern bis nach Venezuela und Britisch Guyana, die er niemals freiwillig verlässt. Der Gang dieser Vögel ist gewöhnlich so bedächtig, langsam und gravitätisch, dass man nicht wenig erstaunt, wenn man sie manchmal, wie die Kraniche, bei wilden Indianertänzen überrascht, wobei sie mit gesenktem Haupte hoch empor hüpfen. Wird der Agami erschreckt, so stösst er einen eigenthümlichen, dumpfen Warnungsschrei aus, der nach Glaube der Indianer eine Bauchrednerproduction ist und ihm seine Namen Trompetervogel und Yakamik verschaffte. Er lässt sich auffallend leicht zähmen und zum treuen Wächter des Hofes erziehen, dessen Hausthiere er dann mit der grössten Unerschrockenheit und unter Einsetzung des eigenen Lebens vertheidigt. Dabei wirft er sich zu einer Art von wohlwollendem Tyrannen auf und verlangt von allen Hörigen seines Herrn, selbst von dessen Hunden, Gehorsam. Man vertraut ihm Vierfüsser- und Vogelherden an; jeden Morgen führt er die Hühner und Enten nach ihrem Weideplatze und treibt sie Abends, wie ein Hirt hinter seiner Herde schreitend, dem Stalle zu. Der Agami lernt schnell die Stimme seines Herrn unterscheiden, gehorcht ihm sofort, folgt ihm überall und ist entzückt, Liebkosungen von ihm zu empfangen. Bei seiner Abwesenheit ist er betrübt, bewillkommnet ihn freudig, wenn er heimkehrt, und zeigt sich gegen den geringsten Rivalen in der Gunst seines Herrn eifersüchtig. Besonders sind es deshalb Hunde und Katzen, auf die er seinen Hass wirft, und wenn eins dieser Thiere sich nähert, fliegt er gern darauf los, indem er die Flügel zusammenschlägt und es mit Schnabel und Füssen bearbeitet, bis es die Flucht ergreift.

Was den Agami besonders werthvoll als Hütervogel macht, ist der hohe Grad von Orts- und Orientirungssinn, der ihm beiwohnt, so dass er hinsichtlich der seiner Hut anvertrauten Thiere sich niemals im Wege täuscht und die Herde Abends als treuer Schäfer vollzählig zurückführt. Auch in den zoologischen Gärten übernimmt er sofort die Führung einer ihm übergebenen Geflügelschar. Man glaubte lange mit Unrecht, dass der dunkle Agami die einzige Art dieses merkwürdigen Geschlechts sei, seitdem ist aber eine weissflügelige Art (*Psophia leucoptera Gray*) mit denselben Instincten bei ihren Männchen entdeckt worden (Abb. 280).

Auch den diesem Vogel nahestehenden Schlangenstorch oder Seriema (*Dicholophus cristatus*), einen über einen grossen Theil Südamerikas verbreiteten Vogel, der sich durch Schlangenvertilgung sehr nützlich macht und deshalb geschont wird, nimmt man nach Burmeisters Bericht gern jung auf den Hühnerhof, weil er sich schnell, schon nach zwei bis drei Tagen, an den Menschen gewöhnt und seine Hausthiere beschützt, was er um so besser kann, weil er die Nacht auf hohen Bäumen und Dachfirsten zubringt und von dort Umschau hält. Trotz der vollkommenen Freiheit, die man ihm lässt, kehrt er stets wieder zu dem Gehöft zurück, wo er seine Anstellung als Wächter empfangen hat. Nur seine Stimme wird als laut und nicht gerade angenehm empfunden, und im Berliner Zoologischen Garten hat er sich als Wetterprophet offenbart, indem er bei drohendem Regenwetter unaufhörlich und unter den wunderlichsten Halsverrenkungen seinen Schrei ausstösst.*) Die Ornithologen haben sich lange gestritten, ob man diesen etwa 54 cm hohen, mit einem Kopffederbusch gezierten braunen Vogel zu den Kranichen, Kranichgeiern, Rallen oder zu den Wehrvögeln stellen soll, bei denen ähnliche Schutztriebe so

Abb. 280.



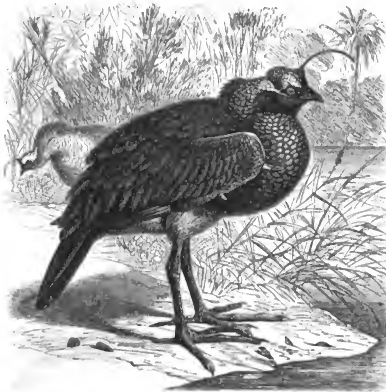
Weissflügeliger Agami (*Psophia leucoptera Gray*). (Nach Hayek.)

*) Eine neue Art dieser Vögel, der die argentinischen Pampas bewohnende Tschunja (*Dicholophus Burmeisteri*), ist kürzlich zum ersten Male im Berliner Zoologischen Garten eingetroffen und hat im kleinen Vogelhause, dem Eisbärenzwinger gegenüber, Quartier erhalten.

stark entwickelt sind, dass sie danach ihren Namen, von dem trojanischen Helden Palamedes, empfangen haben, der von den Kranichen die Buchstabenschrift lernte.

Der den Haupttypus der Wehrvögel *(Palamedeidae)* bildende und in Südamerika weit verbreitete Aniuma oder Anhima *(Palamedea cornuta*, Abb. 281) ist gleich dem Agami ein Stelzvogel von gedrungenem Bau, der ebenfalls viel als Wächter der Wirthschaftshöfe gehalten wird. Die in oder nahe dem Urwalde belegenen Niederlassungen der Indianer bedürfen solcher Beschützer ihrer Hausthiere vor dem Raubzeug mehr als jede andere, und ihre Bewohner wissen sie aufzufinden. Zu demselben Zwecke verwendet man die vom tropischen Südamerika bis nach Mittelamerika vorkommenden, nach ihrem Schrei benannten Tschajas *(Chauna chavaria Illiger*, Abb. 282, und *Chauna Derbiana Gray*, Abb. 283), die ebenfalls zu den Wehrvögeln gehören, welche sich dadurch auszeichnen, dass sie vorn am Flügelrande zwei grosse und starke Dornen besitzen, mit denen sie empfindliche Stösse zu ertheilen im Stande sind, so dass selbst grosse Hunde vor ihnen heulend die Flucht ergreifen und Raubvögel ihnen eben so wenig Stand halten. Man verschafft sich daher ihre Eier aus den Gelegen am Ufer der Lagunen, lässt sie von Hühnern ausbrüten und aufffüttern, die dann mit Erstaunen sehen, wie ihre Zöglinge zu Gebietern des Hofes aufwachsen. Sie werden auch zum Hüten grösserer Hausthiere verwandt und zeigen sich bei sonst grosser Friedfertigkeit äusserst muthig und beherzt, wenn es gilt, schwächere Schutzbefohlene gegen stärkere Angreifer zu vertheidigen. Während der Kopf der Tschajas durch einen hübschen Haarbusch geziert ist, der denselben kiebitzartig erscheinen lässt, trägt der Aniuma auf der Stirn ein mehr als fingerlanges, nach vorn gebogenes dünnes Horn, was das martialische Aussehen des ungefähr halbmeterhohen Vogels vermehrt, ohne indessen als Waffe in Betracht zu kommen. Dies Horn und die Flügelsporen kommen bei ihnen beiden Geschlechtern zu.

Abb. 281.



Aniuma *(Palamedea cornuta)*. (Nach Brehm.)

Es würde ein interessantes psychologisches Problem abgeben, zu erforschen, wie sich bei den Kranichen und Wehrvögeln diese Schutztriebe entwickelt haben mögen. Man wird darin etwas dem Ehrgeize der Menschen Verwandtes erkennen müssen, der zu den förderlichsten socialen Trieben des Herrn der Schöpfung gehört. Denn er erlischt in der Menschenbrust niemals, und selbst der alte, satte Philister, der sich rüstet, um seinen Genossen am Stammtisch mit dem neuesten Witz oder Bonmot zu imponiren, bethätigt ihn noch. Das höchste Ziel des Ehrgeizes ist aber, über Andere zu herrschen, und ein solches Herrschenkönnen scheint zu den süssesten aller Gefühle zu gehören, denn so oft auch die Regierenden die schwere Last ihres Amtes betonen, so ungemein selten kommt es doch in Wirklichkeit vor, dass ein gesunder Herrscher sein Scepter freiwillig niederlegt. Aber nur selten bescheidet sich die Herrschsucht, wie bei den Kranichen und Wehrvögeln, auf den Anspruch, sich schützen zu lassen und gar keine andere Gegenleistung, als Gehorsam, zu bieten. Der letzte Graf von Gruyères bei Freiburg in der Schweiz, der den Kranich im Namen, im Wappen und — wie man zusetzen möchte — im Herzen trug, war ein solcher, den Wächtervögeln nachahmender Herr, denn als er seine Lehensleute nicht mehr schützen konnte, rief er sie in seinem Schlosshofe zusammen, entband

sie feierlich ihres Eides und verschwand auf Nimmerwiedersehn. [5110]

Molybdän und seine Verwendung in der Eisenindustrie.

Von Ingenieur Otto Vogel, Düsseldorf.

Dass das Molybdän die Fähigkeit besitzt, sich mit dem Eisen zu legiren, ist eine Thatsache, auf die Christoph Girtanner bereits im Jahre 1792 in seinen *Anfangsgründen der antiphlogistischen Chemie* aufmerksam gemacht hat. Auf Seite 319 sagt er nämlich: „Es verbindet sich das Molybdän mit dem Blei, dem Kupfer, dem Eisen und dem Silber, und macht mit diesen Metallen körnigte, brüchige Mischungen.“

Nach Berthier ist die Legirung des Eisens mit zwei Procent Molybdän schmelzbar, weisser als Eisen, ausserordentlich hart, spröde, aber fest, uneben und körnig im Bruch. In ähnlicher Weise beschreibt Berzelius eine Legirung von gleichen Gewichtstheilen Eisen und Molybdän als hart, spröde, von bläulichgrauer Farbe, schmelzbar vor dem Löthrohr und körnig im Bruche. Eine Legirung von einem Gewichtstheil Eisen und zwei Theilen Molybdän ist ebenfalls spröde, aber hellgrau, unschmelzbar vor dem Löthrohr, feinkörnig im Bruche und wird vom Magneten angezogen.

Nach den Untersuchungen von Billings macht ein Zusatz von nur einem Procent Molybdän das Eisen rothbrüchig und werthlos. Diese Angabe erscheint indessen sehr zweifelhaft und ist darauf zurückzuführen, dass das angewandte Material schwefelhaltig war.

Wie man aus dem Vorhergehenden ersieht, ist die Zahl derjenigen Forscher, welche sich mit dem Studium der Eisen-Molybdänlegirungen befasst haben, sehr gering. Der praktischen Verwendung des reinen Metalles stand bisher immer dessen hoher Preis hindernd im Wege. In neuerer Zeit griff man daher zu dem Ferro-Molybdän, einer etwa zehnprocentigen Molybdän-Eisenlegirung. Da dieselbe jedoch durch Zusammenschmelzen von abgeröstetem Schwefelmolybdän mit Eisen hergestellt wurde, so war sie nicht schwefel- und phosphorfrei und in Folge dessen als Zusatz zum Stahl ungeeignet.

Erst in allerjüngster Zeit ist es der Firma Sternberg & Deutsch in Grünau bei Berlin gelungen, fast reines Molybdänmetall zum Preise von etwa 8 Mark pro Kilogramm in den Handel zu bringen.

Das neue patentirte Verfahren besteht darin, dass molybdänsaurer Kalk, der leicht chemisch rein zu erhalten ist, mit Kohle reducirt wird. Das Molybdänmetall wird dabei vom Kalk getrennt und letzterer alsdann mittelst Salzsäure entfernt. Dabei erhält man ein Molybdänmetall, das ausser etwa drei Procent chemisch gebundenen Kohlenstoffes keine anderen Beimengungen enthält.

H. Moissan hat bei seinen bekannten Schmelzversuchen im elektrischen Ofen vollkommen reines Molybdän erhalten, indem er zunächst ein Kilogramm fein gepulvertes Ammoniummolybdat in einem bedeckten Thontiegel anderthalb Stunden lang in einem Perrotschen Gasofen erhitzte. Es blieb dabei ein blaugraues Pulver (Molybdänsäure) zurück, welches er mit Zuckerkohle im Verhältniss 10:1 mischte und in einem Kohlentiegel in dem bekannten elektrischen Ofen einem Strome von 800 Ampère und 60 Volt aussetzte. Das Erhitzen darf nicht länger als sechs Minuten dauern. Das Metall schmilzt dabei nur zum Theil, und zwischen dem

Abb. 282.



Kopf des Tschaja *(Chauna chavaria Illiger)*. (Nach Hayek.)

Abb. 283.



Chauna Derbiana Gray. (Nach Hayek.)

geschmolzenen Metall und der Tiegelwandung bleibt eine feste Schicht, die das Metall vor der Berührung mit der Kohle des Tiegels schützt. Auf diese Weise konnte Moissan mehr als ein Kilogramm reines Molybdän in einer Stunde erzeugen. Eine Reihe von Analysen ergab:

Molybdän . .	99,98	99,37	99,89	99,78 %
Kohlenstoff .	0,00	0,01	0,00	0,00 „
Schlacke . . .	0,13	0,28	0,08	0,17 „

Das reine Metall hat das specifische Gewicht 9,01, lässt sich wie Eisen hämmern, leicht feilen und poliren und in der Wärme schmieden. Es ritzt weder Quarz noch Glas. Von der Luft sowie vom Wasser wird es nicht angegriffen. Beim Erhitzen an der Luft läuft es wie Stahl an, bei etwa 600° beginnt es sich zu flüchtiger Molybdänsäure zu oxidiren. Das reine Molybdän löst in geschmolzenem Zustande begierig Kohle auf und geht in Molybdäncarbid über. Das Carbid schmilzt viel leichter als das Metall; in geschmolzenem Zustande löst es noch Kohlenstoff auf, scheidet ihn aber beim Erstarren wieder als Graphit aus. Wenn man ein Stück des reinen Metalls, in Kohlenpulver eingebettet, längere Zeit auf 1500° erhitzt, nimmt es eine kleine Menge Kohlenstoff auf und wird so hart, dass es Glas ritzt. Wenn nun dieses so cementirte Metall auf 300° erwärmt und dann plötzlich in kaltes Wasser getaucht wird, nimmt es eine solche Härte an, dass es Bergkrystall ritzt. Umgekehrt verliert kohlenstoffhaltiges Molybdän beim mehrstündigen Erhitzen in Berührung mit pulverförmiger Molybdänsäure schon unterhalb seines Schmelzpunktes Kohlenstoff und wird rein. Es verhält sich also ganz analog wie Gusseisen, wird wie dieses hierbei wieder schmiedbar, lässt sich feilen und poliren. Molybdän mit 2½ pCt. Kohlenstoffgehalt ist hart und lässt sich schwer mit dem Hammer zerkleinern. Der Sättigungspunkt liegt bei 5,88 pCt. Kohlenstoff für die Kohlenstoffaufnahme. Das Carbid ist sehr leicht flüssig und lässt sich leicht in Blöcke von acht bis zehn Kilogramm Gewicht vergiessen. Bei weniger als fünf Procent Kohlenstoff findet sich kein Graphit im Metall. Bei geringerem Kohlenstoffgehalt ist das Molybdän weiss, bei höherem grau.

	Weisses Metall	Graues Metall
Molybdän	95,83 %	92,46 %
Gebundener Kohlenstoff	3,04 „	5,50 „
Graphit	0,00 „	1,71 „
Schlacke	0,74 „	0,00 „

Ein von der Moissanschen Methode zur Molybdändarstellung abweichendes Verfahren beschrieb neuerdings Guichard. Molybdänsulfid MoS_2 oder Molybdänit, das verbreitetste Molybdänerz, verliert beim Erhitzen in einer Kohlenröhre im elektrischen Ofen mittelst eines Stromes von 900 bis 950 Ampère und 50 bis 55 Volt während fünf Minuten seinen gesammten Schwefel unter Zurücklassung eines Metallkönigs, welcher ausser dem im Erze vorhanden gewesenen Eisen nur etwa sieben Procent Kohlenstoff enthält.

Neuere Versuche, welche mit Molybdän angestellt wurden, ergaben, dass ein Zusatz von zwei Procent dem Stahl eine silberweisse Farbe, sammetartigen Bruch und eine ausserordentliche Härte verleiht. Im Allgemeinen genügt es, dem Stahl etwa die Hälfte eines eventuellen Wolframzusatzes zu geben, um dieselbe Härte zu erzielen, ein Umstand, der vielleicht mit den Atomgewichten beider Metalle (Wolfram = 184, Molybdän = 96), sowie deren specifischen Gewichten (Wolfram = 19, Molybdän = 9) in Zusammenhang stehen dürfte.

Das compacte Molybdän könnte, wie Moissan meint, auch als Desoxydationsmittel bei der Flusseisen-Erzeugung Anwendung finden. Vor dem bisher angewandten Aluminium, Ferrosilicium bezw. Ferromangan hat es den Vorzug, dass es ein flüchtiges Oxyd, die Molybdänsäure, liefert, welche sofort gasförmig entweicht und das Eisenbad dabei aufrührt. Selbst ein im Eisen zurückbleibender Ueberschuss an Molybdän würde die Qualität desselben nicht schädlich beeinflussen, weil, wie oben erwähnt, das Molybdän sich eben so leicht wie Eisen hämmern und härten lässt und sich auch noch in anderer Beziehung analog verhält. Pulverförmiges Molybdän könnte allerdings nicht als Desoxydationsmittel verwandt werden, weil es im Augenblick, in dem es das geschmolzene Eisen berührt, sogleich an der Badoberfläche verbrennt, ohne auf das darunter befindliche Eisen eingewirkt zu haben. [5080]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wenn der angehende Photograph endlich so weit gelangt ist, entweder durch eigene Opfer oder Dank dem erfreulichen Interesse von Eltern oder sonstigen Verwandten eine Camera sein Eigen zu nennen, so wird es wesentlich von der Natur dieser Camera abhängen, mit welchem Fehler seine ersten Aufnahmen behaftet sind. Hat er, wie es wohl meistens unrichtigerweise geschehen wird, nur eine Momentcamera, einen sogenannten Knipsapparat, erworben, so wird er in den meisten Fällen günstige Beleuchtungsverhältnisse nicht abwarten, sondern bei schlechtem Winterlicht oder gar in der Abenddämmerung seine Thätigkeit beginnen. Er wird dann die gewonnenen Platten mit dem fertig gekauften Entwickler behandeln, welchem der Händler vorsichtshalber eine mittlere Stärke gegeben hat. In der Ungeduld, das Werk seiner Hände bewundern zu können, wird er dann die Entwickelung unterbrechen, lange ehe sie wirklich abgeschlossen ist. So kommen jene alljährlich in Hunderttausenden, um nicht zu sagen Millionen, von Exemplaren producirten Werke zu Stande, welche mit ihren schwarzen Schatten und kreidigen Lichtern zwar so unwahr sind, als möglich, trotzdem aber das Entzücken des Verfertigers und seiner nächsten Verwandten hervorrufen.

Etwas anders gestaltet sich die Sache, wenn der an-

gehende Künstler in den Besitz einer Stativcamera gelangt ist. Das zugehörige Objectiv wird im Allgemeinen, um eben den verschiedensten Anforderungen gerecht zu werden, so lichtstark wie möglich gewählt sein. Von dem Gebrauch der Blenden hat der junge Photograph nur eine sehr vage Vorstellung, denn er hat noch nicht die Zeit gehabt, sich in das Lehrbuch zu vertiefen, welches seinen Apparat begleitete, und erinnert sich gerade jetzt mit besonderer Vorliebe des alten Sprüchwortes, dass Probiren über Studiren geht. Er hat ja allerdings schon davon gehört, dass photographische Aufnahmen nicht überbelichtet werden dürfen, aber er meint, dass, wenn er den Objectivdeckel nur „einen Augenblick" lüftet, eine Ueberbelichtung wohl kaum vorkommen könnte. Was nennt man nun im gewöhnlichen Leben einen Augenblick? Einen Zeitraum, der vielleicht eine Viertel- bis eine halbe Minute betragen kann. Eine derartige Belichtung bei voller Oeffnung eines modernen Objectives wird selbst der geübteste Photograph nachträglich nur schwer zu einem guten Bilde verarbeiten können. Wenn nun aber gar wiederum der gewöhnliche käufliche Entwickler mittlerer Concentration ohne alle Vorsicht über die Platte gegossen wird, dann kann dabei nur ein Negativ herauskommen, in dessen glasiger, gelblicher Schicht die eigentliche Zeichnung nur andeutungsweise erkennbar ist. Mit Hülfe von überharten Positivpapieren lässt sich aber auch von einem solchen Bilde ein Abdruck gewinnen, welcher wiederum das Entzücken der Familie bildet, wenn es auch einigermaassen sonderbar erscheint, dass eine grau in grau entworfene Zeichnung dem gleichen Geschmack zusagt, der auch die pechschwarzen Schatten und kreidigen Lichter der unterexponirten Bilder bewundern konnte.

Zwischen diesen beiden Extremen, die Jeder von uns aus Erfahrung zur Genüge kennt, liegt das richtige photographische Bild. Zwischen diesen Extremen schwankt der Photograph hin und her, und wie ein Pendel, welches nach dem ersten heftigen Anstoss die Amplitude seiner Schwingungen stetig verringert, so wird auch der Photograph bei wachsender Uebung immer weniger nach der einen oder anderen Seite hin irren. Wer aber vermöchte zu sagen, dass er das Geheimniss der richtigen Exposition gefunden habe? So lange es auf der Welt Photographen geben wird, wird man sich darüber streiten, ob eine Aufnahme über- oder unterexponirt sei, und Unrecht werden immer nur die haben, welche behaupten, bei dieser oder jener Gelegenheit ein völlig ausexponirtes Negativ hergestellt zu haben. Alle Apparate, welche für die Ermittelung der Expositionszeit ersonnen worden sind, stellen partielle Lösungen eines endgültig unlösbaren Problems dar, sie sind nützliche Nothbehelfe, welche uns unter Umständen davor bewahren können, allzu grosse Fehler zu machen, mehr aber auch nicht. Denn wenn man es genau betrachtet, so findet man, dass es ein Mittel zwischen Ueber- und Unterexposition überhaupt nicht giebt. Wir begehen einen Fehler, wenn wir die Lichteffecte eines Negatives als ein Zuviel oder Zuwenig definiren, beide Extreme durch eine ansteigende Linie verbinden und auf derselben die richtige Mitte suchen. So kann man nur verfahren bei einfachen Verhältnissen. Wenn wir gleiche Theile einer zehn- und einer zwanzigprocentigen Kochsalzlösung mischen, so werden wir sicher sein, eine fünfzehnprocentige Lösung zu erhalten. Nicht so bei dem photographischen Bilde. Eine Platte, welche 60 Secunden belichtet ist, hat bei sonst gleichen Verhältnissen die 60fache Lichtmenge von derjenigen erhalten, welche bloss eine Secunde belichtet wurde, die Wirkung aber, die dadurch hervorgebracht wurde, steht bei beiden Platten nicht in so einfachem Verhältnisse, denn sonst müsste die eine 60mal so kräftig sein als die andere, statt dessen aber finden wir, dass sie viel dünner und lichtdurchlässiger geworden ist.

Die Wirkungen des Lichtes auf lichtempfindliche Substanzen im Allgemeinen, im Besonderen aber auch auf das für photographische Zwecke hauptsächlich in Betracht kommende Bromsilber sind noch lange nicht erschöpfend studirt und erweisen sich um so complicirter, je tiefer wir in sie eindringen. Jeder, der sich einigermaassen mit Photochemie beschäftigt hat, weiss, dass bloss eine gewisse und verhältnissmässig sehr kurze Zeit lang die Reducirbarkeit des Bromsilbers durch den Entwickler proportional dem empfangenen Lichteindruck wächst; dann aber ändert sich das Verhältniss. Anstatt dass die Platte durch zunehmende Belichtung dichter und immer dichter würde, gewinnt sie mehr und mehr an Durchsichtigkeit, es tritt das ein, was wir als Ueberbelichtung bezeichnen. Wir wollen hier nicht untersuchen, worauf dieser Vorgang beruht, ob das Silber in einer anderen Modification abgeschieden wird, oder ob, was neuerdings behauptet worden ist, die mit dem Silber so innig verbundene Gelatine an dem Process betheiligt ist. Thatsache ist, dass der für unser Auge erkennbare Lichteindruck zurückgeht und schliesslich so minimal wird, dass man von Rechts wegen einen Punkt müsste finden können, bei welchem sich gar kein Bild mehr entwickeln lässt. Aber dabei bleibt die Wirkung des Lichtes nicht stehen; sie kann, wie man neuerdings gefunden hat, noch weiter gehen, das Bromsilber kann durch Lichtwirkung weniger empfindlich gegen Reductionsmittel werden, als es im unbelichteten Zustande ist. Das Resultat ist alsdann ein positives Bild statt eines negativen, eine Erscheinung, die ja auch schon ihre technische Verwendung gefunden hat.

Dieses merkwürdige Anschwellen und Abnehmen der Lichtwirkung können wir in einfacher Weise nur dann berücksichtigen, wenn wir auf photographischem Wege schwarze Linien auf dunklem Grunde hervorbringen wollen. Nur unter diesen Verhältnissen ist es denkbar, dass wir bei einigem Probiren genau den Punkt treffen, wo durch die Belichtung das Maximum der Reducirbarkeit des Bromsilbers erreicht wird. Ganz anders liegen die Verhältnisse in dem weit häufigeren Falle, wo wir Gegenstände aufnehmen wollen, welche alle Abstufungen von Licht und Schatten in sich vereinigen. Dann kann es gar nicht fehlen, dass die höchsten Lichter schon überexponirt sind, ehe die Details in den tiefsten Schatten in Erscheinung treten. Bei Aufnahmen nach der Natur wird es sich nicht ein Mal in 10000 Fällen ereignen, dass die Tonabstufungen des Bildes so gering sind, dass nicht in der gleichen Platte Ueberexposition und Unterexposition zu constatiren wäre. Wie kann man unter solchen Umständen von genau richtig belichteten Platten sprechen? Nicht darin besteht die Aufgabe des Photographen, ein Bild herzustellen, in welchem die Tonabstufungen genau proportional der Lichtintensität anwachsen, sondern darin, die Erscheinungen der Unterexposition und Ueberexposition in solcher Weise in Schranken zu halten, dass keine von beiden sich vordrängt und durch den Ausgleich der Gegensätze ein wirksames Bild erhalten wird. Gerade darin ist aber auch die Möglichkeit begründet, auf photographischem Wege künstlerisch aufgefasste Bilder zu erzeugen.

Nehmen wir für einen Augenblick an, dass die Reducirbarkeit des Bromsilbers strict proportional der

empfangenen Lichtwirkung wäre und ihre Grenze auf einer photographischen Platte nur mit dem vollständigen Verbrauch des vorhandenen Bromsilbers fände, dann würden wir Bilder herstellen können, welche stets den gleichen Character zeigen müssten, sobald ein gewisses Maass der Lichtwirkung überschritten wäre. Ganz gleich, wie lange wir belichten würden, es würden sich stets Bilder vom gleichen relativen Werthe der Tonabstufungen ergeben und eine Ueberbelichtung würde sich nur erkennbar machen dadurch, dass das erhaltene Negativ immer dichter und dichter würde und immer längere Zeit zum Copiren verlangen würde. Wir würden, mit anderen Worten, regelmässig denjenigen Fall haben, welchen wir vorher als ein äusserst seltenes Ereigniss characterisirten, den Fall, dass die gesammten Abstufungen von Licht und Schatten proportional der Lichtwirkung auf die Platte wären. Nun weiss aber jeder erfahrene Photograph, dass derartige Bilder niemals gute Bilder sind und vor Allem das nicht besitzen, was wir eine künstlerische Wirkung nennen. Der Grund dafür ist sehr einfach. Die Wirkung des Lichtes auf das Bromsilber ist nicht dieselbe wie die Wirkung des Lichtes auf das Auge. Selbst in den engen Grenzen, wo sie proportional ist der Lichtmenge, schreitet sie nicht in demselben Verhältniss vorwärts, wie unser Auge die Abstufungen der Helligkeit empfindet. Würden wir beide Vorgänge graphisch darstellen, so würde die Lichteinwirkung auf das Bromsilber eine viel steilere Linie bilden, als die Lichteinwirkung auf unser Auge, nebenbei gesagt würden höchst wahrscheinlich beide Linien die Form von Curven von ganz verschiedener Biegung annehmen. Es ergiebt sich daraus, dass das, was das Bromsilber bei proportionaler Wirkung des Lichtes an Helligkeitsunterschieden abbildet, unsrem Auge unnatürlich erscheinen muss. Daher der Mangel jeglicher künstlerischen Wirkung bei denjenigen Bildern, welche man streng wissenschaftlich allenfalls als richtig exponirt bezeichnen könnte. Erst durch die glückliche Erscheinung, dass die Wirkung des Lichtes auf das Bromsilber bei Ueberschreitung einer gewissen Grenze rückläufige Vorgänge zur Folge hat, ist uns die Möglichkeit gegeben, allzu grelle Contraste zu mildern und das hervorzubringen, was wir als eine künstlerisch wirkende photographische Aufnahme bezeichnen und was das höchste Streben jedes denkenden Photographen darstellt. Solche künstlerische Aufnahmen zeigen in den Schattenpartien das der Lichtwirkung proportionale Anwachsen der ausgeschiedenen Silbermenge, jedoch nur bis zu dem Punkte, wo das Missverhältniss zwischen der Empfindlichkeit unsres Auges und derjenigen des Bromsilbers noch nicht störend wirkt. Von diesem Augenblick an beginnt die wohlthätige Wirkung der Ueberexposition. Durch übertriebene Lichtwirkung sind in den lichteren Partien des Bildes die allzu grellen Wirkungen des Lichtes wieder aufgehoben, jedoch nur bis zu dem Grade, dass immer noch genügende Contraste übrig bleiben. Diesen Punkt zu finden ist die Aufgabe bei jeder photographischen Aufnahme.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese Aufgabe nicht nur eine einzige, sondern sehr viele verschiedene Lösungen finden kann. Das eigene künstlerische Empfinden des Photographen wird ihn nicht immer auf dasselbe Gleichgewicht zwischen Ueber- und Unterbelichtung hinführen. Verschiedene Entwickler bringen die Wirkungen des Lichtes auf das Bromsilber in verschiedener Weise zur Geltung und auch der gleiche Entwickler arbeitet in ganz verschiedener Weise, je nach seiner Zusammensetzung und Verdünnung. Auf dem Grenzgebiete, auf welchem Unterbelichtung und Ueberbelichtung zusammenstossen, kann man durch passende Wahl des Entwicklers entweder die eine oder die andere zur Geltung bringen. So ist dem Photographen ein sehr weiter Spielraum für seine Geschicklichkeit gelassen.

Man hört nicht selten die Behauptung, dass die Photographie ein rein mechanisches Abbildungsverfahren sei, bei welchem das Licht das Seinige thäte und durch chemische Reagentien die Wirkung des Lichtes zur Geltung gebracht würde. Eine derartige Behauptung kann nur Derjenige aufstellen, der selbst niemals versucht hat, zu photographiren. Wer auch nur die geringste eigene Erfahrung auf diesem Gebiete gesammelt hat, der weiss, dass der Photograph wie der Maler eine Palette hat, auf der allerdings nur zwei Farben, Schwarz und Weiss, sitzen. Aber es ist ihm vergönnt, bis zu einem gewissen Grade nach eigener Willkür diese Farben zu mischen, und wie ein Künstler dazu erforderlich ist, um aus weissem Papier und schwarzer Kreide durch geeignete Anordnung dieser beiden Materialien ein Kunstwerk zu schaffen, so vermag auch nur Derjenige auf photographischem Wege ein Kunstwerk zu Stande zu bringen, der die Technik seines Verfahrens beherrscht und mit künstlerischem Sinn Hell und Dunkel in seinem Gemälde vertheilt. WITT. [5175]

* * *

Ein stossfester Glühlichtbrenner. Die Verbreitung des Glühlichts wird bekanntlich nicht allein durch die ersten hohen Beschaffungskosten, sondern häufig durch die grosse Zerbrechlichkeit des Glühstrumpfes aufgehalten, wenn derselbe Erschütterungen ausgesetzt ist. Wie das *Polytechnische Centralblatt* vom 18. Januar d. J. mittheilt, ist es Herrn Fritz in Berlin gelungen, das Problem der Herstellung eines stossfesten Glühlichtbrenners, dessen wirthschaftliche Bedeutung garnicht zu hoch geschätzt werden kann, zu lösen. Der Erfinder hat in einer Versammlung der Polytechnischen Gesellschaft einen solchen Brenner vorgeführt und seine Einrichtung im Allgemeinen erklärt, von gewissen Mittheilungen aber, mit Rücksicht auf das noch nicht ertheilte Patent, Abstand genommen. Das Charakteristische der Erfindung besteht darin, dass der Brenner von Federn getragen wird, welche so angeordnet sind, dass sie jede Stosswirkung ausgleichen, also eine Erschütterung des Brenners verhüten. Der Brenner muss deshalb volle Bewegungsfreiheit nach allen Richtungen haben. Vor allen Dingen aber ist der leicht zerbrechliche Glühstrumpf durch einen harten, stossfesten Glühkörper ersetzt, dessen Material und Herstellung einstweilen noch Geheimniss sind. Er ist auf dem oberen Theil des Brenners so befestigt, dass keine Luft von unten her ihm zuströmen kann. Damit soll ein Rückschlagen der Flamme beim Anzünden verhütet werden. Der Brenner ist das gewöhnliche Bunsenrohr, das innen mit Constructionstheilen angefüllt ist, an denen das von unten eintretende Gas entlangströmen muss, um zum Glühkörper zu gelangen. Die Gasersparniss wird auf 24 bis 25 pCt. angegeben, die Leuchtkraft soll nicht hinter der des Auerschen Glühlichts zurückbleiben. Ueber die Brenndauer scheinen noch keine Erfahrungen vorzuliegen, doch sollen Brenner 7 Wochen lang anstandslos gebrannt haben. Einstweilen kostet ein Brenner noch 7 Mk., ein Glühkörper 80 Pfennig.

Auf dem Bahnhof Friedrichstrasse in Berlin haben sich solche Brenner angeblich an Stellen gut bewährt, an denen bisher Glühlicht, mit Rücksicht auf die heftigen Er-

schütterungen durch vorbeifahrende Züge, nicht angebracht worden war. In Luckenwalde sollen die neuen Glühlichtbrenner in 15 bis 16 Fabriken mit gutem Erfolge im Gebrauch sein. Diese günstigen Erfahrungen waren Veranlassung, auch einige Eisenbahnwagen mit Gasglühlicht zu versehen.

Da, wo die Brenner solchen Erschütterungen ausgesetzt sind, mag die Federsicherung wohl am Platze sein; wenn der Glühkörper aber an sich schon eine so beträchtliche Stossfestigkeit besitzt, wie der Erfinder angiebt, dann würde dieselbe, unsers Erachtens, für den Hausbedarf entbehrlich sein, und der Brenner billiger werden, wenn er ohne Federung hergestellt wird. a. [5153]

* * *

Ein hundswuthfreies Land. Die Norweger behaupten, dass bei ihnen niemals ein Fall von Hundswuth-Erkrankung weder bei Thieren, noch bei Menschen beobachtet worden sei, und da man nun diese Erkrankung auf Ansteckung durch einen Bacillus zurückführt, so haben sie consequenterweise die Einführung aller fremden Hunde, möge sie unter welchem Vorwande immer versucht werden, verboten. Dieses Gesetz wird streng befolgt; nicht nur den französischen und englischen Jägern, die mit ihren Jagdhunden dort ankommen, wird daselbst der Eintritt versagt, falls sie nicht ihre Begleiter zurücksenden oder tödten lassen wollen, sogar den fremden Gesandten wird das Gesuch, ihre vierfüssigen Lieblinge mitzubringen, abgeschlagen. Diese entschiedene Abweisung mag vielen Besuchern unbequem sein, aber Niemand kann ihre Berechtigung in Frage stellen. [5128]

* * *

Vermehrung der Cirratuliden. Verschiedene Ringelwürmer haben eine recht seltsame Vermehrungsweise, sie verlängern sich zur Zeit der Geschlechtsreife und die hinteren Ringe, welche allein Geschlechtsdrüsen enthalten und Eier erzeugen, bekommen ansehnliche Ruderfäden, so dass der Wurmkörper dann in zwei Regionen zerfällt, eine vordere träge, unfruchtbare, kaum schwimmfähige und eine hintere fruchtbare und lebhafte. Auf dem ersten Abschnitt dieser hinteren Region erscheinen sodann Sinnesorgane und besonders Augen, kurz, es bildet sich dort mitten im Leibe ein förmlicher zweiter Kopf, der um so merkwürdiger ist, als dem eigentlichen Vorderkopfe des Thieres mitunter die Augen mangeln. So bald der Hinterkopf ausgebildet ist, löst sich dieses ganze, von ihm geführte Körperstück mit den zahlreichen Eiern los und schwimmt munter von dannen, um die Eier zu verbreiten, während das träge Vorderstück ebenfalls am Leben bleibt und wieder neue Hinterleibsringe erzeugt. Die Herren Mesnil und Caullery legten der Pariser Akademie am 28. September 1896 analoge, von ihnen an Cirratuliden gemachte Beobachtungen vor, und zwar einer Gruppe von Ringelwürmern, die ihren Namen von den fadenförmig verlängerten Kiemen erhielten und bei denen man diese Fortpflanzungsart noch nicht beobachtet hatte. Sie ist aber für diese Thiere um so wichtiger, als die Cirratuliden häufig eine festsitzende Lebensweise führen und daher für ihre Verbreitung eines Stadiums bedürfen, in welchem die reifen Eier in weitem Umfange umhergeführt und ausgesäet werden. E. K. [5139]

* * *

Die Beanspruchung der Niagarafall-Kraftanlage scheint einen bedeutsamen Aufschwung zu nehmen. Sie wird besonders von der chemischen Industrie benutzt, so dass der Bezirk um den Niagarafall wahrscheinlich der Mittelpunkt für die chemische Industrie Nordamerikas werden wird. Nach neueren Mittheilungen sind von der Falls Power Company folgende Lieferungsverträge abgeschlossen:

a) Für Wasserkraft:

Niagara Falls Paper Company	7200 PS
b) Für elektrische Betriebskraft:	
Pittsburgh Reduction Company (Aluminiumfbk.)	3050 PS
The Carborundum Company (Carborundfabrik)	1000 „
Acetylene Light, Heat and Power Co. (Calciumcarbid)	1075 „
Buffalo and Niagara Falls Electric Light and Power Co. (Beleuchtungszwecke) . .	500 „
Walton Ferguson (Chlorsaures Kali) . . .	500 „
Niagara Electro-Chemical Co. (Natriumperoxid)	400 „
Buffalo and Niagara Falls Electric Railway (Strassenbahn)	250 „
Niagara Falls and South Buffalo Railway Co. (Strassenbahn) seit 1. October 1896 .	250 „
Buffalo Street Railway Co. (35,25 km Uebertragung) seit 15. November 1896 . .	1000 „
Acetylene Light, Heat and Power Co. vom 1. Februar 1897 ab	1000 „
Acetylene Light, Heat and Power Co. vom 1. März 1897 ab	1000 „
Acetylene Light, Heat and Power Co. vom 1. November 1897 ab	2000 „
Mathieson Alkali Works (Soda, calc.) vom 1. Juni 1897 ab	2000 „
Buffalo Street Railway Co.	1000 „
Buffalo General Electric Co. (Beleuchtung) vom 15. November 1897 ab	3000 „
zusammen	25225 PS

Dazu kommen noch 400 PS für eine elektro-chemische Fabrik an Albright and Wilson.

Da die bis jetzt aufgestellten 3 Dynamomaschinen nur 15 000 PS liefern, so ist man durch diese Vertragsabschlüsse bereits zu einer Vermehrung derselben gezwungen. a. [5163]

* * *

Schlaggase in Saarbrücken. Das Saarbrücker Laboratorium hat neuerdings interessante Untersuchungen über die in den Kohlengruben enthaltenen Gasmengen veröffentlicht. Es wurden 652 Analysen von Wetterproben aus 23 Gruben der Saargegend ausgeführt. Dieselben ergaben, dass die entwickelten Gasvolumen zwischen 464 bis 29 956, in einem Falle bis 61 109 auf die Tonne gewonnener Kohle variiren oder rund $^1/_2$ bis 30 und selbst 60 cbm auf die Tonne je nach den Gruben betragen. Das täglich entbundene Gasvolumen der 23 Gruben betrug im Jahre in der zur Ventilation benutzten Luft 64 426 000 cbm. Rechnet man, dass 1 cbm Schlaggas 712 g schwer ist, so erhält man 44 000 Tonnen Gas, welches Quantum an Heizkraft die gesammte Kohlenproduction jener Gruben übertrifft. *(Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.)* [5098]

* * *

Die älteren Bewohner Frankreichs. In einer kürzlich abgehaltenen Sitzung der *Académie des Inscriptions et Belles-Lettres* legte Herr Maximin Deloche eine Arbeit über die Spuren einer älteren ligurischen Bevölkerung Galliens vor, welche der im siebenten Jahrhundert v. Chr. stattgefundenen Einwanderung der Kelten vorausgegangen sei. Mit Hülfe zahlreicher mittelalterlichen Dokumente

weist der auf diesem Gebiete das höchste Ansehen geniessende Akademiker in den Namen der Berge, Wälder, Flüsse und Seen der Departements Vienne, Charente, Garonne, Dordogne, Maas, Seine und Loire ligurische Sprachüberreste nach. Es sind dadurch gewichtige Stützen für die in Deutschland von Hirschfeld und Sieglin und in Frankreich durch Arbois de Jubainville schon früher ausgesprochene Meinung, dass Ligurer wirklich die Urbewohner Frankreichs gewesen sind, gewonnen worden. Es bewährt sich demnach die Angabe des Herodot, dass bei Massilia Ligurer gesessen haben, wie ja auch das Meer im Süden Frankreichs das ligustische Meer genannt wurde, während Eratosthenes sogar die ganze westliche Halbinsel Europas als ligurisch bezeichnete.

E. K. [5131]

* * *

Gasmotorenbetrieb mit Gichtgasen. Die bei den Eisenhochöfen aus der Gicht austretenden Gase (Gichtgase) wurden bisher zum Erhitzen des Gebläsewindes und zum Heizen der Dampfkessel benutzt. Auf dem bekannten westfälischen Hüttenwerk, dem „Hörder Verein" in Hörde bei Dortmund, hat man diese Gichtgase nunmehr versuchsweise auch zur directen Krafterzeugung bei Gasmotoren verwandt. In Folge der dabei erzielten günstigen Resultate hat man beschlossen, zwei Motoren von je 600 PS. aufzustellen; dieselben sind zum Betrieb von Dynamomaschinen bestimmt, welche die Kraft auf ein zweites, derselben Gesellschaft gehöriges Werk übertragen sollen. [5100]

BÜCHERSCHAU.

Müller, Dr. Friedrich C. G., Prof. *Krupps Gussstahlfabrik.* Illustrirt von Felix Schmidt und A. Montan. gr. 4°. (III. 170 S. m. 6 Bl. in Heliogravure.) Düsseldorf, August Bagel. Preis gebd. 25 M.

Es ist in den letzten Jahren üblich geworden, dass industrielle Unternehmungen von grosser Bedeutung zusammenfassende Schilderungen ihres Betriebes veröffentlichen, welche meistens auch noch durch gute Abbildungen erläutert sind. Der gegebenen Anregung ist auch die Firma Fried. Krupp in Essen gefolgt, indem sie unter vorstehend angezeigtem Titel eine Schilderung ihrer Werke veröffentlicht und sogar in den Handel gebracht hat. Letzteres erscheint gerechtfertigt, weil wir in dem Werke mehr als bloss eine Darlegung der eigenen Bedeutung und Grösse zu sehen haben. Dass von vornherein beabsichtigt wurde, ein derartiges Werk von mehr als geschäftlichem Interesse zu schaffen, ergiebt sich schon aus der Wahl des mit der Abfassung des Textes betrauten Verfassers. Seit vielen Jahren ist Professor Müller als hervorragender Sachverständiger gerade auf dem Gebiete der Eisenindustrie bekannt. So stellt sich denn auch der von ihm verfasste Text als eine im besten Sinne des Wortes populär geschriebene Schilderung der Eisen- und Stahlerzeugung dar, zu welcher die Illustrationen sowohl wie die einzelnen numerischen Daten dem bedeutendsten Eisenwerk Deutschlands, wenn nicht der Welt, eben demjenigen von Fried. Krupp in Essen, entnommen sind. Dadurch gewinnt das Ganze eine Lebendigkeit, die ihm abgehen würde, wenn die Schilderung eine ganz allgemeine wäre. Da die Auftraggeber der Kruppschen Werke theils Staatsregierungen, theils grosse industrielle Unternehmungen sind, so wäre der Kreis derer, die im rein geschäftlichen Interesse das Werk lesen würden, kein allzu grosser. Aber die Form, die es angenommen hat, macht es geeignet, auch dem weitesten Leserkreise empfohlen zu werden. Die Darstellung ist eine solche, dass man nicht Fachmann zu sein braucht, um mit regster Theilnahme den Darlegungen dieses Buches zu folgen. Dass dasselbe auch ein gewisses nationale Interesse besitzt, indem Deutschland stolz darauf sein kann, ein so grossartiges Unternehmen sein zu nennen, brauchen wir hier nur anzudeuten. Dagegen müssen wir etwas näher eingehen auf den künstlerischen Schmuck des Werkes, welcher dasselbe, ganz abgesehen von dem Inhalt, zu einer hervorragenden Erscheinung unsrer Litteratur macht, gleichzeitig aber auch den ziemlich hohen Preis erklärt, der im Buchhandel auf das Werk gesetzt ist. Im Text selbst finden wir eine Reihe von ausgezeichneten Zinkätzungen, grösstentheils nach Federzeichnungen von Felix Schmidt. Ausserdem sind noch eine Anzahl von vorzüglichen Photogravüren eingeheftet, welche nach grösseren Gemälden von A. Montan gefertigt sind. Beide Illustrationsarten zeigen uns, dass der Betrieb einer grossen Hütte durchaus nicht unmalerisch ist und dass es wohl möglich ist, bei der bildlichen Darstellung desselben malerische Wirkung mit technischer Erklärung zu vereinigen. Seit Menzel sein berühmtes Bild eines Walzwerkes gemalt hat, sind technische Betriebe immer häufiger als Vorwurf für künstlerisches Schaffen gewählt worden. Dass auch die Illustratoren des vorliegenden Werkes bei ihrer Aufgabe die künstlerischen Gesichtspunkte nicht ausser Acht gelassen haben, sei hier mit besonderem Lobe hervorgehoben.

Witt. [5170]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Fodor, Etienne de. *Elektricität direkt aus Kohle.* (Elektrotechn. Bibliothek Bd. XLVI.) Mit 67 Abbildungen. 8°. (XI, 306 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 3 M.

Vicentini, Giuseppe. *Sugli apparecchi impiegati nello studio delle ondulazioni del suolo.* 8. (30 S.) Venedig, C. Ferrari.

Hundertjährige Irrthümer auf astronomischem und naturwissenschaftlichem Gebiete und Rückführung derselben auf ihre wahren Verhältnisse. Bearbeitet nach eigenen Forschungen von einem Freunde einfacher Naturerklärungen. Mit 20 Fig. 8°. (69 S.) Wien XVI., Yppenplatz 6 III., W. Kotzauer. Preis 2 Mark.

Neumann, Dr. phil. Bernhard. *Theorie und Praxis der analytischen Elektrolyse der Metalle.* Mit 65 i. d. Text gedruckten Abbildungen. gr. 8°. (VIII, 224 S.) Preis 7 M.

Parseval, A. v., Hauptmann u. Comp.-Chef. *Der Drachen-Ballon.* Mit 13 Fig. u. 4 Taf. gr. 8°. (28 S.) Berlin, Mayer & Müller. Preis 2 M.

Günther, Dr. Siegmund, o. Prof. *Handbuch der Geophysik.* Zwei Bände. 2. gänzlich umgearbeitete Aufl. I. Band. Lfg. 1 (Bogen 1—8). gr. 8°. (S. 1—128.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 3 M.

Wasmann *S. J.*, Erich. *Instinct und Intelligenz im Thierreich.* Ein kritischer Beitrag zur modernen Thierpsychologie. 8°. (VIII, 94 S.) Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagshandlung. Preis 1,30 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 390. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 26. 1897.

Das Opium.

Von Dr. Gustav Zacher.

(Schluss von Seite 388.)

Das in der oben angegebenen Weise hergestellte Handelsopium ist aber für Genusszwecke noch durchaus ungeeignet und wird je nach der Form, unter der es verbraucht werden soll, in verschiedenartiger Weise weiter bearbeitet.

Wenn wir hier von seiner pharmaceutischen Verwendung als Opiumtinctur und von seinem missbräuchlichen Genusse als subcutane Morphiumeinspritzung mit seinen unsagbar traurigen, allgemein bekannten Folgeerscheinungen absehen, die uns die Körper und Geist zerrüttenden, meist wirklich heillosen Wirkungen dieses Giftstoffes in seiner abschreckendsten Gestalt zeigen, so wird das Opium nach dem oben über seine Verwendung als Opiumextract oder Laudanum Erwähnten hauptsächlich nur in zwei verschiedenen Formen als Genussmittel verwerthet, nämlich entweder in Form von Pillen oder Täfelchen zum Kauen und Essen oder aber als sogenanntes Tschandu zum Rauchen.

Das erste Verfahren ist in den muhamedanischen Ländern, besonders in der Türkei, Kleinasien, Aegypten, Persien und Indien vorherrschend.

In dem zuletzt genannten Lande war das Opiumessen schon lange vor der englischen Herrschaft allgemein verbreitet; heute trägt allein die für die Erlaubniss des Opiumanbaues zu zahlende Licenzsteuer der indischen Regierung nicht weniger denn 10 Millionen Mark (500 000 Pfd. Sterl.) ein, und ohne diese und andere auf dem Opium lastenden Abgaben wäre es schon manchmal um das Gleichgewicht des ostindischen Staatshaushaltes übel bestellt gewesen. In Calcutta z. B. zählen die Opiumhändler nach Hunderten, und selbst die kleinsten Kinder kann man hier ihr Opium kauen sehen. Trotzdem kann man gegenüber den von Dravidavölkern bewohnten Gebieten Indiens, in denen das Opium nur ganz vereinzelte Verehrer findet, innerhalb der opiumessenden indischen Bevölkerung keine auffallende Vermehrung der Verbrechen oder eine Zunahme des Wahnsinns beobachten, was bisher von den Gegnern des Opiums immer als eine der verderblichsten Folgen dieser Sitte behauptet wurde. (Ernest Martin: *Les abus de l'Opium. Revue scientifique* 1893, S. 76.) Dass das Opiumessen im Uebermaasse natürlich, wie jeder übertriebene Genuss, schädlich wirken muss, liegt wohl auf der Hand, aber selbst in diesem Falle äussern sich wirklich gefährliche Wirkungen desselben nur bei Personen, denen starke körperliche Bewegung und Muskelanstrengungen unbekannt sind. Dagegen legen die Halcarras, die in Indien als Sänftenträger und Boten dienen, fast unglaub-

liche Strecken zurück, wenn sie nur ein Stückchen Opium, einen Sack Reis und ein Gefäss zum Wasserschöpfen haben, und auch alle indischen Matrosen oder Khalassis huldigen ohne Nachtheil für ihre Gesundheit dem Opiumgenusse.

Auch die tatarischen Couriere, die viele Tage hindurch ihre Reise ununterbrochen fortsetzen, bedienen sich dauernd ohne Schädigung des Opiums. Mit einigen Datteln und einem Stück groben Brotes durcheilen sie die unwegsame Wüste unter Anstrengungen und Entbehrungen, die sie nur mit Hülfe dieses Mittels ertragen können. Die starke körperliche Anstrengung schafft eben das Gift aus dem Körper bald wieder heraus und lässt so eine Vergiftung nicht zu. (Forbes.)

In den ottomanischen Staaten tragen die Reisenden in der Regel Opium in der Form von kleinen Plätzchen bei sich, auf welchen die türkischen Worte *Masch Allah* (Gabe Gottes) eingepresst sind. (Griffith.)

Selbst die Pferde stärkt man im Orient durch Opium. Der Reiter von Kutsch theilt nach Burnes seinen Opiumvorrath mit seinem ermatteten Rosse, das nun, obwohl vorher scheinbar gänzlich erschöpft, ungeheure Strecken zurücklegen kann.

Die Türken mischen das Opium mit aromatischen Substanzen, während die meisten anderen Anhänger des Propheten, dem rohen, nur mehrmals gereinigten Opium den Vorzug geben. Diese türkischen Theriakis fangen meist mit Dosen von $^1/_2$ bis 2 Gran an und steigen allmählich bis auf 120 Gran. Da aber schliesslich selbst solche Gaben nicht mehr wirken, so haben sie die sehr üble Gewohnheit angenommen, dem Opium etwas Sublimat hinzuzufügen, und es sind Fälle bekannt, in denen solche eingefleischte Opiumesser von diesem ätzenden Gifte täglich 5 bis 10 cg ihrem Körper zuführten. Dass sie nur selten das 38. oder 40. Lebensjahr erreichen, darf unter solchen Umständen kaum Wunder nehmen. Ja, sogar während der strengen Fasten des heiligen Monats Ramadan ist es ihnen unmöglich, auf diese verderbliche Giftmischung Verzicht zu leisten.

Noch verbreiteter als in der Türkei ist das Opiumessen in Persien, wo man gewöhnlich des Morgens und Abends zum Thee, also zu ganz bestimmten Stunden, einige kleine Opiumkügelchen zu sich nimmt, deren Gehalt an Opium zwischen 3 bis 20 cg schwankt. Ja, sogar den Säuglingen giebt man, um sie zu beruhigen, einen opiumhaltigen Syrup ein, ohne dass man eine schädigende Einwirkung auf die normale Entwickelung der Kinder feststellen könnte, während in England, welches unter den europäischen Ländern die meisten Opiumesser aufzuweisen hat, und zwar besonders in den Fabriksbezirken, man die auffallende Kindersterblichkeit unter anderen Ursachen auch auf die Wirkungen der den Kindern dargereichten opiumhaltigen Beruhigungsmittel zurückführt. Aeusserst drastisch schildert *Morning Chronicle* nach der Aussage einer Frau die Folgen dieses verbrecherischen Verfahrens: „Der einschläfernde Saft macht, dass die Kinder den ganzen Tag hinduseln, ohne nach Nahrung zu verlangen. Sie verzehren sich, bekommen dicke Köpfe und sterben,“ wie denn factisch Gehirnerweichung, Drüsen- und Eingeweidekrankheiten unter den Kindern der Industriebezirke Englands auffallend viele Opfer fordern.

Abgesehen von der mehr naturgemässen Erziehung und Ernährung der kleinen Kinder in Persien durch ihre eigenen Mütter, deren Pflege die englischen Arbeiterkinder fast immer entbehren, scheint auch der Rassenunterschied bei dieser verschiedenen Wirkung des Opiums eine Rolle zu spielen, worüber wir später Einiges mittheilen werden. Da der Genuss des Opiums durch den Koran verboten ist und auch die Landesgesetze demselben in Persien feindlich gegenüber stehen, so sind solche durch den übermässigen Gebrauch dieses Narcoticums hervorgerufenen Ausschreitungen und wilden Strassenscenen, wie sie sich z. B. in Singapore ziemlich häufig beobachten lassen, in diesem Lande nicht wahrzunehmen, zumal im Grossen und Ganzen das Opium hier mässig benutzt wird.

Verliert sich der Gebrauch des Opiumessens bis in das Alterthum hinein, so befinden wir uns bezüglich des Opiumrauchens in der angenehmen Lage, das Auftreten dieser, zuerst in China geübten Sitte an ein bestimmtes, historisches Datum knüpfen zu können.

Obgleich nach den Angaben L. Barets (*Archives de médicine navale et coloniale* October—December 1892) schon seit dem achten Jahrhundert unsrer Zeitrechnung durch die Vermittelung der Araber mit dem Gebrauche des Opiums zu medicinischen und Genusszwecken bekannt geworden, machten die Chinesen die Erfindung des Opiumrauchens erst gegen Beginn des siebzehnten Jahrhunderts. Bereits in einer kaiserlichen *Pharmacopie* vom Jahre 973 wird der Mohn genannt, und in einer gleichfalls auf kaiserlichen Befehl im elften Jahrhundert zusammengestellten *Materia medica* bemerkt der Verfasser: „Mohn findet man überall“.

Am Ende des fünfzehnten Jahrhunderts erschienen die Portugiesen als Haupthändler im fernen Osten. Nach Barbosas Bericht aus jener Zeit war Opium auch unter jenen Waaren, die von Arabern und heidnischen Händlern nach Malakka gebracht wurden, um als Tauschartikel für die Waaren der sunesischen Dschunken zu dienen. Die Zubereitung des A-fu-yung ist schon damals in chinesischen Büchern aufs genaueste beschrieben.

In einem Tarife von 1589 ist Opium auf

zwei Stäbe Silber für 10 Katties (à $1^1/_4$ Pfd.) bewerthet. Im Jahre 1615 trat ein neuer Tarif in Kraft. Die Araber, die Portugiesen und augenscheinlich auch die Holländer waren alle an dem Opiumhandel mit China lange betheiligt, bevor die Englisch-ostindische Compagnie 1637 in Beziehungen zu diesem Lande trat.

Ein chinesisches Werk handelt davon, dass das Opiumrauchen sehr früh in Formosa bekannt war, dessen wilde Ureinwohner heute allerdings, im Gegensatz zu den an der Küste wohnenden Chinesen, das Opium verabscheuen, und dass das Opium von Java gekommen sei, wo nach einem Berichte aus dem Jahre 1629 schon der Mohn bekannt war. (Dr. Edkins: *Historical Note on Opium and the Poppy*, nach chinesischen Quellen. *Globus* 1895, II, 64.)

Auf die Idee, das Opium durch Rauchen zu consumiren, sind die Bewohner des Reiches der Mitte wohl erst durch die im Jahre 1620 gemachte Bekanntschaft mit dem Tabak geführt worden, mit dem Anfangs das Opium auch zu diesem Zwecke gemischt wurde. Auf den Sunda-Inseln und unter den Bewohnern des malayischen Archipels wird noch heute das Rauchopium, mit feingeschnittenem Tabak und Betel versetzt, genossen.

Anfangs fand, jedenfalls wegen der zahlreichen, durch die noch mangelhafte Zubereitung des Opiums verursachten Vergiftungsfälle, die neue Mode nur wenige Nachahmer, aber schon 1729 sah der Kaiser Yüng-Tsching sich veranlasst, in einem Edicte sowohl den Gebrauch des Opiums, das damals schon theilweise durch die Ostindische Compagnie eingeführt wurde, als auch den des Tabaks seinen Unterthanen unter Androhung hoher Strafen zu verbieten. Seit diesem Jahre unterscheiden auch die chinesischen Zollaufzeichnungen zwischen Medicinalopium oder *Ya-pien* und Rauchopium oder *Ya-pien-yen*.

Gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts führte Indien schon 200 Kisten, also ungefähr 1200 kg, und 1767 1000 Kisten Opium nach China aus, und dieser Handel lag vollständig in den Händen der Portugiesen. Natürlich entging der riesige Vortheil, den die Versorgung des ungeheuren chinesischen Reiches mit Opium in Aussicht stellte, dem Scharfblicke der Ostindischen Compagnie nicht, aber die strenge chinesische Zollhandhabung war der Gesellschaft bald unbequem und nicht minder den chinesischen Opiumhändlern selbst. Aber man wusste sich zu helfen, indem man ganz einfach die damals die asiatischen Gewässer unsicher machenden Holländer in Sold nahm, die mit ihren schnellsegelnden, gut geführten, kleinen Fahrzeugen allen chinesischen, unbehülflichen Zolldschunken zum Hohne das Opium massenhaft von Makao nach Canton durchzuschmuggeln wussten. Hatten diese *fast crabs* erst einmal die chinesische Zollschranke durchbrochen, dann wurde das Opium entweder an die vorher schon benachrichtigten chinesischen Kaufleute oder an die in Canton ansässigen Engländer ganz ungenirt vertheilt, besonders da die Habsucht und Bestechlichkeit der Mandarinen diesem ungesetzlichen Treiben noch Vorschub leistete. So frass das Uebel immer weiter um sich trotz eines Einfuhrverbotes aus dem Jahre 1799/1800 und eines neuen, verschärften kaiserlichen Erlasses im Jahre 1805 unter der Regierung Kia-kings.

Als aber 1832 der Thronfolger an den Folgen unmässigen Opiumgenusses starb, da begann auch die öffentliche Meinung in China sich gegen das massenhafte, ungesetzliche Einschleppen des todbringenden Giftes aufzulehnen, und diese Erbitterung wurde von der fremdenfeindlichen chinesischen Regierung auf jede mögliche Weise noch geschürt. Schliesslich glaubte die chinesische Regierung den Zeitpunkt gekommen, um unter dem Vorgeben, nur den ungesetzlichen Opiumhandel unterdrücken zu wollen, China wieder gegen die aufdringliche europäische Invasion, wie früher, hermetisch abzuschliessen. So wurden denn am 2. Juni 1839 in Canton durch den energischen, alten Gouverneur dieser Provinz, Lin, 20283 Kisten Opium zerstört, die man gewaltsam den englischen Kaufleuten weggenommen hatte. Wie dann aus dieser Vertragsverletzung der sogenannte Opiumkrieg entstand, in Folge dessen der indisch-chinesische Opiumhandel erst recht aufblühte, und wie alle ferneren Versuche, denselben einzuschränken, der kaiserlichen Regierung Chinas bis auf den heutigen Tag misslungen sind, dürfte jedem unsrer Leser hinreichend bekannt sein. Uebrigens liegen und lagen die Gründe für die der indischen Opium-Einfuhr feindselige Stellungnahme der chinesischen Regierung keineswegs auf dem Gebiete einer väterlichen und gesundheitspolizeilichen Fürsorge derselben für die Bevölkerung ihres Landes, als vielmehr in rein finanziellen Erwägungen. Nach Lalande (*Archives de médicine navale et coloniale* 1890) verzehrt ein chinesischer Opiumraucher durchschnittlich täglich 10 g Opium, also jährlich ungefähr 4 kg. Da nun im günstigsten Falle das Rohopium 80 pCt. an Tschandu oder Rauchopium ausgiebt, so würden sich aus den fünf Millionen Kilo indischen Opiums und der gleichfalls fünf Millionen Kilo betragenden inländischen Production etwa acht Millionen Kilo Tschandu herstellen lassen, die den Bedarf von ungefähr zwei Millionen Opiumrauchern decken würden. Bei einer Gesammtbevölkerung von vierhundert Millionen Seelen machen diese zwei Millionen Opiumraucher also nur 0,5 pCt. derselben aus, d. h. mit anderen Worten: unter zweihundert Chinesen befindet sich ein Raucher. Das ist aber eine Verhältnisszahl, die den entsprechenden Daten für den Alkohol- und Tabaksgenuss in

Europa und Amerika bei Weitem nicht gleichkommt.

Andererseits verliert China für diese gänzlich unproductive Einfuhr jährlich an das Ausland mindestens 150 bis 160 Millionen Mark, was der chinesischen Regierung natürlich Anlass zu ernsten Bedenken geben muss.

In Folge der im Laufe der Jahre gewonnenen Ueberzeugung von der Unmöglichkeit, durch Gesetze und Strafen den Opiumconsum in China auszurotten, hat die chinesische Regierung, trotz der dem Namen nach noch in Kraft befindlichen kaiserlichen Edicte, sich genöthigt gesehen, die Opiumcultur im eigenen Lande unter der Hand auf jede mögliche Weise zu fördern, um durch die Erhöhung der einheimischen Production die Einfuhr aus Indien herabzudrücken und damit jene gewaltigen Capitalien dem eigenen Lande zu erhalten (Baret a. a. O. S. 405), ja der jetzige Kaiser hat den Anbau schliesslich sogar formell gestattet. (*Globus* 1895, II, 64.)

Die Herstellung des Tschandus oder Rauchopiums aus der Handelswaare ist eine ziemlich umständliche Procedur.

Das rohe Opium wird in Wasser aufgelöst, das ungefähr 80 pCt. desselben aufnimmt, die obenauf schwimmenden Unreinigkeiten, wie Theile von Mohnköpfen, Blättern u. s. w., sowie die am Boden sich ansammelnden, specifisch schwereren Sand- und Staubtheilchen werden entfernt und der erhaltene Opiumextract so lange eingedampft, bis er sich in kleinen Blättchen absondert. Diese werden nochmals in heissem Wasser aufgelöst, einige Stunden gekocht und dann filtrirt, nach welcher letzten Manipulation im Filter eine nicht unangenehm riechende, wachsartige, knetbare Masse, das Tschandu, zurückbleibt. Um dieses nun zum Rauchen geeignet zu machen, wird dasselbe in flachen Gefässen wiederum in Wasser aufgelöst und in Bambusschuppen aufgestellt, um hier einer langsamen, 10 bis 12 Monate andauernden Gährung unterworfen zu werden. Diese überaus lange Dauer der Gährung zwang die Opiumfabrikanten, um immer fertige Waare vorräthig zu haben, ganz ungeheure Summen in Rohopium anzulegen.

So erging es denn auch dem französischen Gouvernement in Tonking, das den Opiumhandel zum Monopol der Regierung gemacht hatte. Um den Bedarf des Landes zu decken, mussten jahraus jahrein in den Vorrathshäusern 130 000 bis 140 000 kg Opium zur Gährung aufgestellt verbleiben, also ein todtes Kapital von etwa vier Millionen Francs festgelegt werden. Selbstverständlich wurden eine Menge Versuche gemacht, diesen Gährprocess abzukürzen, die nach mannigfachen Fehlschlägen endlich zu dem Calmetteschen Verfahren führten, das heute erlaubt, eine tadellose Verkaufswaare in einem Monat aus dem Rohopium herzustellen. (*Revue scientifique* 1892, I, S. 284.)

Nachdem es Raulin durch seine Experimente gelungen war, nachzuweisen, dass der wirksame Gährungserreger des Opiumextractes ein kleiner Pilz, *Aspergillus niger*, ist, und denselben in Reincultur zu züchten, führten damit unternommene Versuche im mikrobiologischen Laboratorium zu Saïgon zu dem oben erwähnten Resultat, das in den grösseren Opiumfabriken heute schon allgemein mit grossem Vortheil angewandt wird.

Das so gewonnene Tschandu hat den widerlichen, scharfen Geruch des Rohopiums gegen ein mildes Aroma eingetauscht, nach welchem Kenner das Opium in erster Linie taxiren, und ferner brennt es erst jetzt ohne Flamme und ohne sich aufzublähen. Bevor das Tschandu aber in die Hand des Consumenten gelangt, muss es noch eine ganze Reihe von Manipulationen sich gefallen lassen, die nicht alle zu einer Verbesserung der Waare beitragen. Ausser der Beimischung von Tabak und Betel wird das Tschandu mit eingedickten Fruchtsäften, wie Tamarindensaft und dem Sakis, dem Safte einer *Kiem-sam-sai* genannten Liliacee, ferner mit Gips u. s. w. versetzt. Die ganz billigen Sorten des Tschandus, wie es der Kuli in Singapore z. B. raucht, enthalten frische Waare fast gar nicht, werden vielmehr durch ein ganz analoges Verfahren aus dem bei dem Rauchen in der Pfeife zurückbleibenden, halbverkohlten Tschandu gewonnen, der in den Opiumkneipen sorgfältig gesammelt wird und auf dessen Wirkungen wir noch später einzugehen haben. In dem Handel wird das Kilo dieser Abfälle, *Dross* genannt, noch mit 80 bis 100 Mark bezahlt.

Die Art und Weise des Opiumrauchens ist so häufig geschildert worden, dass wir hier wohl von der Beschreibung desselben Abstand nehmen dürfen.

Dagegen haben erst die Untersuchungen der letzten Jahre, besonders die Arbeiten von Gréhant und Ernest Martin (*Revue scientifique* 1893. I. 429) und diejenigen von Moissan uns Aufschluss gegeben über die Gründe der ganz verschiedenartigen Wirkung des Opiumrauchens auf die einzelnen Individuen, wodurch wenigstens in der Hauptsache der schroffe Gegensatz der hinsichtlich dieses vielumstrittenen Punktes gefällten Urtheile erklärt wird.

Nach den Unternehmungen O. Réveils aus dem Jahre 1856 nahm man allgemein an, dass der durch die vorangehende Präparation an und für sich schon verminderte Morphiumgehalt des Opiums bei dem Rauchen gänzlich durch das Feuer zerstört werde, da es O. Réveil nicht gelingen wollte, in dem Opiumrauche Spuren desselben nachzuweisen.

Gleich allen Pflanzenextracten oder eingedickten Pflanzensäften hat das Opium eine ausserordentlich complicirte Zusammensetzung. Es besteht aus

mindestens fünfzehn narcotisch wirkenden Pflanzenalkaloïden, die an eine organische Säure, die Mekonsäure, gebunden sind. Ausserdem ist das Verhältniss der verschiedenen, wirksamen Bestandtheile des Opiums je nach Boden, Klima, Witterung, Reifegrad der Mohnkapseln, Trocknung des Mohnsaftes und seiner weiteren Behandlung sehr veränderlich und modificirt also auch seine Wirkung auf den menschlichen Organismus.

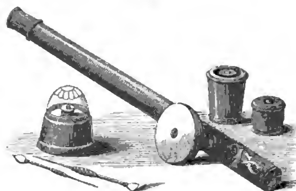
Unter den hauptsächlichsten Alkaloïden des Opiums muss in erster Linie das Morphin genannt werden, nach dessen Procentsatz der Preis des Opiums bestimmt wird. Indisches Opium enthält 5—8 pCt. Morphin, persisches meist 4—5 pCt., häufig aber auch bis 11 pCt., und französisches sogar 16—28 pCt. Neben dem Morphin schreibt man die Hauptwirkung des Opiums dem Narcotin, Narceïn, Codeïn, Thebaïn und Papaverin zu. Allem Anschein nach scheint erst die Anwesenheit aller dieser Alkaloïde die eigenthümliche Wirkung des Opiums auszumachen, wodurch eine Erklärung seiner Einwirkung auf den menschlichen Organismus noch mehr erschwert wird.

Was nun das Opiumrauchen anbetrifft, so haben die Untersuchungen von Moissan und nach ihm von Gréhant und Ernest Martin ergeben, dass gutes Tschandu, sobald die Verbrennungstemperatur nicht über 250° gesteigert wird, einen schönen blauen, aromatischen Rauch von angenehmem Geschmacke entwickelt, der keine nachweisbaren Nachtheile für den Körper verursacht trotz des in ihm vorhandenen Morphingehalts. Sobald aber die Verbrennungstemperatur über 250° C. steigt, entwickelt sich ein weisslicher, schwerer Rauch von scharfem, kratzendem Geschmacke, mag das Tschandu auch noch so gut sein. Erhöht sich nun die Verbrennungstemperatur gar auf 350°, was bei schlechtem, aus Dross bereitetem Tschandu, der nur schwer in Brand zu setzen ist, häufig oder fast immer der Fall ist, so bilden sich direct giftige, chemische Verbrennungsproducte, wie Aceton, Pyrrol, Pyridin- und Hydropyridinbasen, deren Wirkung auf den menschlichen Körper eine äusserst gefährliche ist. Das Opium zeigt also bei dem Verbrennen fast ganz gleiches Verhalten, wie der Tabak nach den Untersuchungen Armand Gautiers und Gustav Le Bons.

Da nun der gewöhnliche chinesische Arbeiter, der Kuli, die niederen Klassen der Bevölkerung Südostasiens gewiss nicht vom allerbesten Tschandu in den Opiumläden und -Kneipen zu kosten kriegen, vielmehr sie gerade die Hauptabnehmer des aus dem Dross gefertigten, womöglich noch mit Gips versetzten Opiums sind, so lassen sich die bei denselben, wenn auch nicht häufig zu beobachtenden, acuten Opiumvergiftungen, wie sie früher als unausbleibliche Folge des Opiumgenusses von unzähligen Reisenden uns als abschreckende Beispiele geschildert worden sind, sehr wohl auf den schlechten Tschandu zurückführen. Dabei darf man nicht vergessen, dass gerade die auffallendsten Beispiele solcher völligen geistigen und körperlichen Zerrüttung uns fast ausschliesslich aus den Hafenplätzen, aus Singapore, Canton, Batavia u. s. w., gemeldet werden, wo neben dem Opium auch noch durch Vermittlung der europäischen Bevölkerung der Alkoholgenuss Platz gegriffen hat. Nimmt man dann noch die ungenügende Ernährung dieser schwerarbeitenden, chinesisch-malayischen Hafenarbeiter hinzu, so darf man gerade nicht erstaunt sein, dass der übermässige Genuss des schlechten Tschandus diese Leute körperlich und geistig zu Grunde richten kann, und dass dieselben, wie die bekannten Amokläufer in Singapore, wie die Javanen und Malayen manchmal von Tobsucht und Wahnsinn befallen werden.

Ueberhaupt hat das Opium die noch bis heute nicht aufgeklärte, eigenthümliche Kraft,

Abb. 284.



Geräthschaften des Opiumrauchers.
Opiumbüchsen, Opiumpfeife, Lampe zum Anzünden der eingetragenen Opiumpille und Nadeln zum Durchbohren der Opiumpille und zum Entfernen des „Dross“. (Nach Johnston.)

auf die Vertreter der verschiedenen Völkerrassen ganz verschieden einzuwirken, wobei auch die nördlichere oder südlichere Lage des Wohnsitzes eine einflussreiche Rolle zu spielen scheint. Jedenfalls sind die nördlicher wohnenden Völker, besonders die Europäer, Amerikaner und überhaupt die weisse Rasse, wenigstens was die Erwachsenen anbetrifft, gegen das Opiumgift widerstandsfähiger, als die südlicheren, farbigen Rassen. Sollte nicht dabei die fast ausschliesslich pflanzliche Ernährung dieser letzteren gegenüber der gemischten Nahrung der weissen Völker von Einfluss sein?

Auch dieser Punkt bedarf noch der Aufklärung, und nicht minder ein anderer, nämlich der der völligen Wirkungslosigkeit des Opiums auf manche Thiere, wie z. B. den Hund und den Affen, auf welchen letzteren nach Flandin eine im Laufe eines Monats verabreichte Dosis von 500 Gran ohne alle und jede Wirkung blieb.

Was nun die andere Seite der vortheilhaften Wirkungen des Opiums anlangt, so scheinen heutzutage die Aerzte immer mehr der Ansicht zuzuneigen, dass der mässige Genuss des Opiums, sei es in welcher Gestalt es wolle, keinen nachweisbar schädigenden Einfluss ausübt, ja dass derselbe unter besonderen Umständen und an besonderen Orten, z. B. in Gegenden, wo Sumpffieber oder Malaria herrscht, sogar direct anzuempfehlen ist.

Trotz der langen Bekanntschaft mit dem Opium und den vielfachen Untersuchungen darf man die Frage über die Schädlichkeit oder Nützlichkeit dieses Narcoticums heute noch als eine offene bezeichnen und muss es der Zukunft überlassen, die entscheidende Antwort darauf, falls eine solche möglich ist, zu geben. [5009]

Die erste deutsche Eisenbahn.

Drei Jahre nachdem der geniale Engländer George Stephenson die Herstellung des Schienenweges bei Darlington in der Grafschaft Durham begonnen hatte, regte sich auch schon in Deutschland der Wunsch nach einem derartigen Verkehrsmittel und die Zeitschrift *Hermann* brachte in ihrer Nummer 26 vom 30. März 1825 einen diesbezüglichen Artikel, der mit den denkwürdigen Worten schloss:

„Möge auch im Vaterlande bald die Zeit kommen, wo der Triumpfwagen des Gewerbfleisses mit rauchenden Kolossen bespannt ist und dem Gemeinsinne die Wege bahnet!"

Der Aufsatz stammte aus der Feder des um die Entwickelung der deutschen Industrie so hoch verdienten Friedrich Harkort, des Begründers des westfälischen Maschinenbaues. Leider verwirklichten sich die oben ausgesprochenen Hoffnungen nicht so bald, und Harkort entschloss sich daher auf andere Weise die öffentliche Aufmerksamkeit auf die Bedeutung der Eisenbahnen hinzulenken. Zu diesem Zwecke liess er in seiner mechanischen Werkstätte in Wetter an der Ruhr eine kleine Probebahn bauen, die nach einem von dem Ingenieur Palmer erfundenen System ausgeführt und im Sommer des Jahres 1826 im Garten der Museums-Gesellschaft in Elberfeld aufgestellt wurde. Die Palmersche Bahn bildete gewissermaassen den ersten Vorläufer der Langenschen Schwebebahn, wie auch aller jener Hängebahnen, die in neuerer Zeit in Amerika zur Ausführung gekommen und in dieser Zeitschrift wiederholt in Wort und Bild dargestellt worden sind.

Die Elberfelder Bahn war nur für Gütertransport und Pferdebetrieb berechnet und zeichnete sich durch ebenso grosse Einfachheit wie Billigkeit aus. Auf in die Erde gerammten Pfählen war eine eiserne Schiene befestigt, auf welcher sich zwei, mit Spurkränzen versehene, hinter einander laufende Räder bewegten, deren Achsen durch Querstangen verbunden waren. Von den Achsen hingen senkrechte Stangen herab, welche nach jeder Seite Behälter oder Wagen trugen, die sich wechselseitig im Gleichgewicht erhielten.

Trotz eiliger und unvollkommener Ausführung erregte die Elberfelder Probebahn, an welcher von jedem Zuschauer mit geringem Kraftaufwand Wagen fortbewegt werden konnten, grosses Aufsehen im Lande. Schon im August 1826 plante man*) — „da die in Elberfeld angestellte Probe augenscheinlich die Ausführbarkeit des Projects darthut" — die Anlegung einer Bahn für den Kohlentransport von Heisingen (an der Ruhr bei Steele) nach dem Wupperthale. Noch ehe indessen überhaupt der Antrag auf die Ertheilung der Concession eingereicht war, richteten schon die Besitzer einiger Gruben die dringende Bitte an die Staatsregierung, „ein solch schädliches Unternehmen unter keinen Umständen zuzulassen." Der Staat müsse, hiess es, dasselbe schon deshalb bekämpfen, weil nicht nur ein bedeutender Ausfall in der Chausseegeld-Einnahme entstehen, sondern weil namentlich auch Kohlenfuhrleute**) und Kohlentreiber***) durch Eisenbahnen zu sehr geschädigt werden würden. (!)

Die Bahn ist bekanntlich nicht zur Ausführung gekommen und Harkort klagte am 30. März 1835 einem Freunde: „Heute sind es zehn Jahre geworden, als ich im *Hermann* zum ersten Male über Eisenbahnen schrieb. Grosses hätte man in Preussen erreicht, alles mit einem Schlage voranbringen können, wenn die Sache damals energisch angegriffen wurde! Statt dessen ist nichts geschehen; wir haben noch nicht eine Meile Bahn, und unsre Nachbarn, das junge Belgien vorauf, schöpfen das Fett von der Suppe. Pfui über unsre unüberwindliche deutsche Schlafmützigkeit!"

Noch bezeichnender aber ist der Ausspruch jenes weitblickenden Mannes in dieser Angelegenheit: „Die Generation nach uns wird sich wundern, wie es möglich war, dass ihre Väter so bedenkliche Gesichter bei einer so einfachen und nützlichen Sache schneiden konnten." O. V. [5166]

*) Vgl. L. Berger: „Der alte Harkort, Ein Westfälisches Lebens- und Zeitbild" S. 222 u. f. f.

**) Ein einspänniges Fuhrwerk konnte damals auf der Witten-Elberfelder Strasse nur mit 13 Centner beladen werden.

***) Der Kohlentreiber war der Führer einer kleinen Kohlen-Karawane, bei welcher jedes Pferd einen mit etwa $2^1/_2$ bis 3 Centner Kohle beladenen Sack auf dem Rücken trug.

Schnee und Rauhreif.

Mit sechs Abbildungen.

Wie in gar vielen Dingen sind auch dem Schneefall gegenüber die Empfindungen der Städter und Landbewohner sehr verschieden. Der Stadtbewohner, und namentlich der Grossstädter, hat in diesem Zeitalter der Strassenbahnen und des lebhaften Verkehrs, welches eine schleunige Wegschaffung des Schnees von Strassen und Trottoirs gebieterisch erfordert, nichts als Kosten und Belästigungen von dem früher so freundlich begrüssten Gestöber. Er kann die fröhliche Schlittenfahrt mit ihren entzückenden Ausblicken in die prächtig geschmückte Landschaft nun doch einmal nicht geniessen und hat höchstens die Unsummen, welche die Wegschaffung der Schneemassen aus den Strassen erfordert, für sich in Erhöhung der städtischen Steuern zu fürchten. Wenn er nicht die Schneefreuden seinen Kindern gönnte, würde er jeden schneereichen Winter zu allen Teufeln wünschen. Am Ende des Januars 1897 hatte Berlin bereits 600000 Mark für Herausschaffung der in etwa vier Wochen eingegangenen Geschenke der Frau Holle aufzuwenden, und diese Summe hat sich schliesslich in diesem eher schneearmen als schneereichen Winter noch auf 800000 Mark erhöht!

Dahingegen begrüsst der Landmann die Bedeckung der Fluren und ihrer harrenden Keime mit Schnee im Winter fast jederzeit mit Freude und wünscht nur, dass sie zeitig genug eintrete, um die Wintersaat gegen tieferdringenden Bodenfrost zu schützen, denn er weiss sehr wohl, dass der Schnee ausserdem ein nicht unbedeutendes Düngungs-Vermögen entfaltet. Schon beim Niederfallen bindet er viel erheblichere Stickstoffmengen als der Regen, und Isidor Pierre fand gelegentlich im Liter Schneewasser 4 mg salpetrige Säure, während man im Regenwasser nur selten mehr als 2 mg antrifft. Die Bereicherung an Ammoniak dauert im niedergefallenen Schnee fort, und Boussingault fand nach sechs Stunden in dem Schnee einer Gartenterrasse 1,78 mg und im Gartenschnee gar 10 mg Ammoniak, nachdem der frische Schnee nur 0,68 mg ergeben hatte. Allerdings stammte diese Bereicherung grösstentheils aus dem Boden selber, nämlich aus der Zersetzung organischer Bestandtheile desselben, aber diese Ammoniakmenge würde der Gartenerde verloren gegangen sein, wenn der Schnee nicht gekommen wäre, dessen Schmelzwasser sie später tieferen Schichten zuführt. Bei Wiederholung solcher Bestimmungen fand Herr Albert Larbalétrier in Paris im Gartenschnee acht Stunden nach dem Fall (im Januar 1896) 6,20 mg, während der Schnee beim Fallen nur 0,72 mg im Liter Schmelzwasser ergeben hatte. Die weitverbreitete Erfahrung der Landleute, dass schneereiche Winter gute Ernten vorbereiten, wird demnach von der Wissenschaft vollständig erklärt und bestätigt.

Dass die Temperatur der Erdscholle unter dem Schnee bei starkem Frost viel höher ist, als die der Luft und der unbedeckten Scholle, versteht sich von selbst, und die Gärtner beobachten oft die nur für den ersten Anblick überraschende Thatsache, dass Alpenpflanzen und Gewächse höherer Breiten, von denen man erwartet, dass sie gegen unser Klima vollkommen gefeit seien, in den botanischen Gärten der Ebene im Frühjahr erfrieren, weil ihnen hier die Schneedecke fehlt, die in den Hochalpen und in Lappland den Boden sechs Monate und länger ununterbrochen beschützt und ein vorzeitiges Austreiben der Pflanzen hindert. Eine Reihe anderer Vorzüge der Schneedecke hat Herr Schiller-Tietz in Nr. 350 dieser Zeitschrift geschildert und zugleich auf die möglichen Nachtheile derselben hingewiesen, wenn sie einen sehr feuchten Boden bedeckt.

Wir lernen daraus, wie schief die herkömmliche Bezeichnung der Schneedecke als eines über die weite Flur gebreiteten „Leichentuches" ist, denn sie behütet im Gegentheil unzählige unter ihr schlummernde Pflanzenkeime, Knospen, Thierkeime und Larven vor dem Erfrieren. Und das Auge des Malers und Naturfreundes entdeckt obendrein eine Fülle von Schönheiten an ihr, die vielleicht nicht jeder sogleich sieht, nicht jeder gleich tief empfindet, und von denen einige, wie z. B. die herrliche Sternbildung der einzelnen Krystallgruppe aufgesucht werden müssen. Die gleichmässig die Flur einhüllende weiche Decke mag an sich einförmig erscheinen, aber welche Farbenspiele entfalten sich, wenn die um die Jahreswende niedrig stehende Nachmittagssonne bernsteingelbes Licht darüber giesst und tiefblaue Schatten der Baumgerippe und Zweiggitter heraushebt, sobald ein klarer blauer Himmel dieses Schattenspiel beleuchtet, oder die untergehende Wintersonne purpurnen Schein darüber giesst, oder der Vollmond in voller Majestät sein Land bestrahlt. Er ist ja der „Beherrscher des Winters" (und, nach alter Volksmeinung des Nordens, sein Urheber), denn er ist jetzt obenauf, hoch und lange am Himmel, die besiegte Sonne tiefstehend und kurz, er ist ja ihr Widerpart und je tiefer ihr Bogen sinkt, desto höher muss der seinige steigen. Schon die alten Inder nannten ihn den „Kältestrahler" und der Philosoph van Helmont meinte, man könne mittelst eines Brennglases die von ihm über die Flur ergossene Kälte, ebenso in einem „Frostpunkt" sammeln, wie die Sonnenwärme im Brennpunkt.

Aber die eigentliche Schönheit des Winterbildes lebt im Walde, wie wunderbar weiss dieser sich in dem Schneemantel zu drapiren! Der dürre Laubwald zwar markirt nur seine Astlinien, wirft den Ueberschuss ab und trägt nur hier und da

einen dicken Tupfen auf den Knorren und auf der Windseite der Stämme; aber der immergrüne nordische Nadelwald, das ist der Zauberer, der den Schnee in breiten Massen auffängt und Charakterlandschaften daraus bildet, die das Herz des Naturfreundes und Künstlers vor Freude hüpfen lassen. Unsre Kiefer, obwohl sie im Winterschnee stattlich genug erscheint, bringt es nicht zu jenen formvollendeten Gebilden, wie sie Fichten und Tannen darbieten, die mit ihren schirmartig ausgebreiteten flachen Aesten den Schnee wie mit Armen auffangen und sich dadurch, dass die Astlängen pyramidal zum Gipfel abnehmen, zu Prachtgestalten entwickeln, die ein Kind des Südens, das dergleichen nie gesehen, in sprachloses Staunen versetzen würden.

Durch einen solchen Wald mit klingendem Geläut zu fahren oder vielmehr im Schlitten dahin zu fliegen und die köstliche, von allen Erdgerüchen befreite Luft zu athmen, das ist ein Hochgenuss, den sich die Grossstädter meist nicht leisten können und daher ihre Weihnachtstanne mit künstlichem Schnee aus Watte und darauf gestreutem glitzernden Marienglas bestreuen. Vielfach ahnen sie auch nichts von dieser Herrlichkeit, die das Gebirge oft bis in den April hinein bewahrt. Aber seit einigen Jahrzehnten, seitdem der Schneesport erwacht ist, Hörnerschlittenfahrten und Schneeschuhlaufen in Uebung gekommen sind, eilen die Berliner in Schaaren nach dem in wenigen Stunden erreichbaren Harz oder ins Riesengebirge, um diese von einem Schneetage zum andern ihre Physiognomie verändernden Schneelandschaften zu geniessen und anzuerkennen, dass sie ohne Zweifel zu dem Anmuthigsten gehören, was der Erdball an Naturwundern zu bieten hat. Der erste Schnee setzt nur einige Lichter auf die dunkelgrünen Pyramiden und lässt noch genügendes Grün durchblicken, dann vermummt sich die Gestalt immer mehr, der Baum wird einer versteinerten Kaskade oder einem Tropfsteingebilde immer ähnlicher, und wenn dann die Luft sich klärt und ein stiller blauer Himmel über dem Wunderwerk lacht, dann giebt es ein Spiel von Licht und Schatten über lauter weichen und runden Flächen, dass man sich in eine andere Welt versetzt glaubt. Wen dann der Himmel lieb hat, dem schickt er zur Belebung des Bildes eine Schaar von Kreuzschnäbeln, die singend durch den Wald schlüpfen, wie karminrothe Papageien an den Zweigen klettern und unter der Vermummung die Zapfen mit dem reifen Samen suchen, ja er lässt ihn vielleicht unter den krystallenen Wölbungen, welche die Sonne mit einer Spitzengarnitur von Eiszapfen umsäumt, ein brütendes Weibchen des Kreuzschnabels, dem das schönere Männchen Nahrung zuträgt und Lieder singt, entdecken. Es dürfte dies das Urbild der griechischen Mythe vom Eisvogel sein, der um Weihnachten zwischen Schnee und Eis sein Nest bauen und den Schiffern vierzehn Tage lang (während seiner Brütezeit, den sogenannten Halkyonen-Tagen) stilles heiteres Wetter bringen sollte. Aristoteles klagt bereits, dass man an den griechischen Küsten von den Halkyonen-Tagen, an denen die Winde schweigen sollten, nicht viel verspüre, und beim Erwägen aller Umstände kann kaum ein Zweifel daran bleiben, dass die Heimat des zwischen Schnee und Eis in den zwölf ruhigen Tagen (unsern Zwölften) brütenden Vogels nicht in Griechenland, sondern in den beschneiten nordischen Nadelwäldern zu suchen sein dürfte.

In einer noch verklärteren Form schmückt der Eiskrystall als Rauhreif unsre Wälder und Parke und täuscht uns mitten im Winter eine Belaubung derselben vor, bei der im Gegensatz zu dem, was wir beim Schneefall sahen, die Laubwälder, und zwar besonders die zartästigen Bäume, wie die Birken, welche sich kaum mit Schnee belasten, den Preis der Schönheit davon tragen. Als Stickstoffsammler übertrifft er noch den Schnee, wie wir in Nr. 350 Seite 606 des *Prometheus* ersahen, woselbst von den neuen Messungen des Stickstoffreichthums im Rauhreife, welche Herr J. Graftiau, der Leiter der landwirthschaftlichen Arbeitsstation von Gembloux in Belgien, ausgeführt hat, berichtet wurde, wobei im Rauhreif-Schmelzwasser einmal nicht weniger als 9 mg gebundenen Stickstoffs im Liter nachgewiesen werden konnten. Wir haben demnach alle Ursache, diese schöne und poetische Erscheinung, die unsren Wäldern und Parkanlagen ein feenhaftes Aussehen verleiht, auch vom nüchternen Nützlichkeitsstandpunkte mit Freuden zu begrüssen, und wenn der selige Herr Barthold Heinrich Brockes das gewusst hätte, würde er den Rauhfrost noch über die Schönheit der „Kirschenblüthe bei der Nacht“ gepriesen haben. Im vergangenen Winter war hier in Berlin an einigen Januartagen ausserordentlich schön entwickelter Rauhreif vorhanden in so gefiederartig feinen, lang angeschossenen, in nebliger Luft immer weiter gewachsenen Krystallen, dass ein am folgenden Vormittag sich erhebender leichter Wind einen guten Theil dieses spinnewebleichten „Duftes“ davontrug. Wir freuen uns, ein Bild vom Havelufer mittheilen zu können, welches die Photographie von diesen vergänglichen Gebilden festgehalten hat.

Viel länger und für unsre Breiten geradezu ungewöhnlich war die Dauer dieses Rauhfrostes in der Umgegend Wiens. Er begann dort, wie Herr H. Schindler aus Weissenhof bei Wien in der *Meteorologischen Zeitschrift* (Februar 1897) berichtet, am 5. bis 9. Januar als sogenannter, aus feinen Nadeln bestehender Duft, der dann am 10. bis 11. Januar von 4 bis 5 cm dickem Glatteis umschlossen wurde, auf welchem von Neuem Rauhfrost in doppelter Gestalt wuchs,

nämlich als Eiskämme an dünnen Zweigen und Halmen sowie als Federn oder haarartige Büschel, die Temperatur in den ersten Tagen im Mittel zwischen —5 und —2° geschwankt hatte, wuchsen









Abb. 285 bis 288.

Winterbilder aus der Umgebung von Harzburg (Februar 1897). Nach photographischen Aufnahmen von Dr. A. Miethe, Braunschweig.

deren perlschnurförmige Eisstäbchen convergirend auf hexagonalen Platten sassen. Bei beständigem Nebel und vorwiegendem Südostwind, während die Eisbildungen in den letzten Tagen, als sich die Temperatur dem Nullpunkt näherte, bis auf 15 cm Länge, um dann am 16., nach

fast zwölftägiger Dauer, abzuschmelzen. Mit der Zunahme der Seehöhe und Windstärke nahm der unter 300 m kaum merkliche Anflug an Stärke und Ausdehnung bedeutend zu.

„In dieser Grösse und Dauer gehört das Rauhfrostphänomen" sagt Schindler, von unsren Verhältnissen sprechend, „gewiss zu den Seltenheiten, und es ist schwierig, die Pracht der vereisten Bäume und Sträucher zu beschreiben, deren Widerstandskraft gegen Bruch auf das Aeusserste in Anspruch genommen wurde. An freistehenden Nadelbäumen war an der Luv-Seite keine einzige Nadel zu sehen; sie waren vollständig durch den Beschlag bedeckt, die untersten Aeste stützten sich auf den Boden, die nächst höheren fanden an diesen eine feste Unterlage. Die herabhängenden Zweige der Birken waren durch den Rauhfrost zu festen Bündeln verschmolzen und geradezu befremdend war der Anblick von Pyramidenpappeln, deren sonst unter spitzen Winkeln aufwärtsstrebende Zweige in Bögen nach abwärts sanken, ähnlich den Blättern von *Phragmites* oder einer *Kentia*. Trotz der enormen Belastung, deren Zunahme allerdings nur eine allmähliche ist, kamen sehr wenig Astbrüche vor."

Solcher lange wachsende Rauhfrost ist bei uns in so geringen Höhen selten, während er auf dem Brocken und im Riesengebirge häufiger auftritt, wobei dann in der Regel Schneefall die Rauhfrostunterlage zuletzt verhüllt. In Berlin haben wir, wie im letzten Winter, meist mehrmals Rauhfrost von kurzer Dauer, gewöhnlich mit darauf folgender Aufhellung des Nebels, so dass wir die glitzernde Pracht im Sonnenschein bewundern können. In Nordamerika, namentlich am Niagarafall und an den Abhängen der Felsengebirge ist Rauhfrost von langer Dauer eine sehr gewöhnliche Erscheinung, allein er bildet dann zuletzt compacte Massen, die wenig von der Zierlichkeit neugebildeten Rauhfrostes ahnen lassen, obwohl der Gesammteindruck der Landschaft ein gewaltiger ist. Unter der Last dieser langsam wachsenden und sich unabschüttelbar verdichtenden und durch Schneefälle verstärkten Massen sinken die daran gewöhnten zähen Aeste dicht an den Stamm heran und heben die Pyramidenform der die Abhänge des Felsengebirges bedeckenden Fichten und Tannen noch stärker hervor, so dass man sich in einen verzauberten Wald versetzt glauben kann, dessen auffallend schlanke Bäume mit weissen, im Mondschein glitzernden Riesenblättern, den in weisse Kapuzen verwandelten Zweigen,

Abb. 289.



Rauhreif bei Berlin. Nach einer photographischen Aufnahme von Dr. A. Miethe, Braunschweig.

dachziegelförmig bedeckt sind. Unsre der Zeitschrift *La Nature* entnommene Abbildung 290, welche die Umgebung des 1300 m über dem Meeresspiegel belegenen Gletscherhauses in der Nähe der Selkirkgletscher und des Pik Donald darstellt, giebt eine gute Ansicht eines solchen der Landschaft gleichsam von selbst sprossenden Pelzes, und es ist interessant, die Verschiedenheit des Gesammtcharakters der kanadischen Fichtenlandschaft im Schnee von der deutschen zu beobachten. In diesem von der Verwaltung der Kanadischen Pacific-Bahn errichteten Hause sammeln sich im Winter eben so die Maler, Naturfreunde und Bärenjäger, wie im Sommer die Hochtouristen. Sie kommen, um diese Krystallwunder zu schauen und die durch den Rauhfrost gereinigte köstliche Luft zu athmen, die ihre Stickstoff- und Kohlenstoffverbindungen hier für den Hochwald zurücklässt und dadurch ihren Beitrag für die unerschöpfliche Frische und Lebenskraft desselben spendet.

Die Entstehungsweise des Rauhfrostes ist zwar im Allgemeinen klar, aber im Einzelnen noch keineswegs von allen Räthseln befreit. In den Handbüchern der Meteorologie wird dieselbe gewöhnlich mit wenigen Zeilen abgethan und der Rauhfrost in dem Capitel über Thau und Reif als analoge Erscheinung behandelt. Allein das ist ganz und gar unrichtig, denn während Thau und Reif in klaren und stillen Nächten am reichlichsten sich bilden, wächst der Rauhreif bei Nebelluft und leichtem Wind, am stärksten stets auf der gegen den Wind gerichteten Seite, während sich auf der Leeseite der Stämme und Aeste meist nur körnige Anflüge, wie auf den Mauern, bilden. Man sagt dann weiter, die Ausstrahlungskälte der Gegenstände, welche den Niederschlag des Thaues und Reifes in hellen und klaren Nächten erzeugt, werde hier durch die innere Kälte der Ansatzstellen ersetzt, wenn nach stärkerer Kälte warme und feuchte Lüfte herbeiziehen, so dass die kalten Mauern einen Rauhreifüberzug bekommen. Allein dieses „Ausschlagen" der Mauern und Steine tritt nach jedem vorangegangenen Dauerfroste bei trockenem Thauwetter auf, nicht aber Rauhreif an den Bäumen und Sträuchern, für den man sich nach wesentlich verschiedenen Erklärungen umsehen muss. Läge in der grösseren Kälte der Zweige das wesentliche Moment, so würde sich ein gleichmässiger Anflug bilden, auch liefert dieselbe keine Erklärung für das tage- und wochenlange Weiterwachsthum der Krystallgebilde, die ja zur Zeit nicht kälter sein können als die Luft.

Einen Rauhreif dieser Natur kann man durch ein sehr hübsches Experiment künstlich erzeugen, wenn man ein fingerlanges Bäumchen aus grünem am Rande zerfranzten Seidenpapier rollt, und im warmen menschengefüllten Zimmer in ein Branntweinglas stellt, welches mit Schwefelkohlenstoff — einer sehr flüchtigen brennbaren und daher vor offenem Feuer sorgsam zu hütenden Flüssigkeit — halbgefüllt ist. Das grüne Bäumchen bedeckt sich im Nu mit einer sehr zierlichen weissen Reifschicht, besonders auf der „Windseite", wenn man es aus einiger Entfernung mit dem Munde anbläst, aber gleich darauf schmilzt die ganze Herrlichkeit zusammen. Ein dem natürlichen Vorgange vielleicht noch

Abb. 290.



Schnee- und Rauhreiflandschaft aus dem kanadischen Felsengebirge.

näher vergleichbares Ergebniss liefert der alte Versuch, einen trockenen Strauss in Benzoëdampf zu bringen, wobei sich seidenglänzende weisse Krystalle auf Aesten und Blättern ansetzen.

Denn zweierlei Bedingungen scheinen für die Rauhreifbildung maassgebend zu sein, einmal eine kalte mit Feuchtigkeit übersättigte Luft und eine rauhe, kalte Oberfläche zum Ansatz der sich aus derselben ausscheidenden Krystalle. Dass die Rauhreifluft mehr Feuchtigkeit enthält, als sie bei ihrer Temperatur gelöst halten kann, geht daraus hervor, dass sie Nebel bildet; sie müsste eigentlich Schneeflocken erzeugen, da sie unter Null Grad kalt ist. Nun weiss man bekanntlich, dass die Luft oft sehr feucht ist, ohne dass sich darin Regentropfen bilden können, und man glaubt neuerdings gefunden zu haben, dass es zur Regenbildung feiner Staubtheile bedarf, die der Feuchtigkeit als erste Niederschlagsmittelpunkte dienen. Wahrscheinlich ist es beim Schnee ähnlich, beim Hagel weiss man es gewiss, denn im Centrum der Hagelkörner findet man sehr häufig Staub- und Mineraltheile, ja man hat sogar Schmetterlinge als Niederschlagsmittelpunkte in ihnen eingefroren gefunden. Beim Rauhfrost mögen nun die Rauhigkeiten der Aeste und anderer Vegetationstheile dem Wasserdampf die erste Anlockung bieten, um auszukrystallisiren, namentlich, wenn sie bei wärmer gewordener Luft kälter sind als diese. Allein, wie schon oben angedeutet, kann diese grössere Kälte der ersten Ansatzpunkte nicht in Betracht kommen für den ferneren Wachsthumsprocess. Von dem Augenblicke der ersten Krystallbildung an, tritt wahrscheinlich eine molekulare Wirkung in Thätigkeit, die wir sehr schön in übersättigten Salzlösungen studiren können. Sobald wir in eine solche einige Kryställchen des in ihr aufgelösten Salzes werfen, wird der Zauber gebrochen, der bisher dem Salze verbot, zu krystallisiren; von den hineingeworfenen Partikeln strahlen als Mittelpunkte nach allen Seiten Nadeln aus, wie in den Eisblumen der Fenster, wenn man darin kleine Hauchtümpel schmilzt, oder wie ein Dendrit und Metallbaum an der Spitze und an allen Aesten weiter wächst. Erst in dieser Auffassungsweise scheint das poesievollste unsrer Winter-Phänomene verständlicher zu werden. ERNST KRAUSE. [5180]

Aluminiumfabriken und ihre Leistungen.

Die Aluminiumerzeugung hat einen so schnellen und grossen Aufschwung genommen, wie kaum eine andere Industrie und ist noch immer im Steigen begriffen. Nachdem das Verfahren seiner elektrolytischen Gewinnung gleichzeitig und unabhängig von einander 1886 von Héroult und Hall (Amerika) gefunden war, folgte ihr Entwickelungsgang dem der grossen, durch Turbinen betriebenen Dynamomaschinen. Obgleich in Amerika die zweckmässige Art für die Herstellung des Aluminiums im Grossen früher gefunden wurde, als in Europa, war doch die Fabrikanlage der Aluminium-Industrie-Actiengesellschaft in Neuhausen die erste mit Turbinenbetrieb der Dynamomaschinen, welche ihre Betriebskraft einem Wasserfall, dem Rheinfall bei Laufen, entnahm. Zu gleicher Zeit errichtete in Amerika die Pittsburgh Reduction Company zu New Kensington Pa. eine Aluminiumfabrik, jedoch mit Dampfbetrieb. Sie kann wirthschaftlich hierbei bestehen, weil sie für die Tonne Kohlen nur 2,73 Mark bezahlt. Ihr Ausbringen an Aluminium beträgt durchschnittlich den Tag 906 kg. Diese Gesellschaft hat sich am Niagarafall auf dem Lande der Niagara Falls Power Company angesiedelt und seit Mitte 1895 ist ihr Werk im Betriebe. Sie erzeugt dort täglich im Durchschnitt 1900 kg Aluminium, erweitert aber ihre Anlage, um nach deren Vollendung täglich 5000 kg Aluminium ausbringen zu können.

Die Turbinenanlage am Rhein soll die Anregung zu der Wasserkraftanlage am Niagarafall gegeben haben; dass diese aber ihr Vorbild an Grossartigkeit weit übertrifft, entspricht der viel grösseren Ergiebigkeit ihrer Kraftquelle. Die Gasammtleistung des Niagarafalles wird auf 6 750 000 PS geschätzt, von welcher die Anlage der Niagara Falls Power Company in vollem Betriebe nur 120 000 PS in Anspruch nehmen wird. Dagegen ist allerdings die Anlage bei Neuhausen verschwindend klein, sie verfügt gegenwärtig über 20 Turbinen, die je 300 bis 600 PS leisten, von denen 4000 PS zur Erzeugung von Aluminium benutzt werden. Die ersten zwei 600 PS-Turbinen wurden 1891, vier weitere gleich starke 1893 aufgestellt. Im letzteren Jahre hat die Neuhausener Gesellschaft den Bau einer neuen Wasserkraftanlage an den Stromschnellen bei Rheinfelden, etwa 17 km östlich, also rheinauf, von Basel begonnen, in welcher 20 Turbinen von je 840 PS aufgestellt werden sollen. Die hier verfügbare Wasserkraft beträgt nach elfjähriger Beobachtung im Mindestfalle 13 800 PS; dazu werden etwa $^6/_7$ der ganzen Wassermenge des Rheins in Anspruch genommen, da nach dem Vertrage mit den Rheinuferstaaten eine Wassermenge von mindestens 50 cbm in der Secunde, welche durch eine 20 m breite und 1,35 m tiefe Oeffnung des Stauwehrs abfliesst, für den Flössereibetrieb unbenutzt im Strombett verbleiben muss. Bei der Höchstleistung von 15 000 PS der Turbinenanlage werden 350 cbm Wasser in der Secunde ausgenutzt. Bei normaler Beanspruchung ergeben die Turbinen eine Nutzwirkung von 75%. Das Wassergefälle, das am Rheinfall 20 bis 25 m beträgt, schwankt hier zwischen 2,5 bis 5 m, je nach dem Wasserstande. Das Rheinfelder Werk soll noch im laufenden Jahre in Betrieb genommen und ein Theil der

erzeugten Betriebskraft von 6000 PS zur Gewinnung von Aluminium benutzt werden, mit welchem man täglich etwa 3600 kg zu erzeugen gedenkt. Die Neuhausener Gesellschaft hat auch in Lend bei Gastein (Oesterreich) eine Wasserkraft erworben, deren Ausbeutung noch bevorsteht.

In Frankreich hat, wie wir *Stahl und Eisen* entnehmen, die Société Electro-métallurgique française ihren Betrieb, der seit 1889 in Froges bestand, im Jahre 1893 nach La Praz am Arc in Savoyen verlegt, wo sie eine Anlage mit einer Tagesleistung von 1360 kg Aluminium eingerichtet hat. Im Jahre 1895 wurde in Frankreich die Société Industrielle de l'Aluminium gebildet, welche zu St. Michel in Savoyen ein grosses Werk zur Erzeugung von Aluminium nach dem Hallschen Verfahren angelegt hat, welches über 4000 PS verfügt.

Die British Aluminium Company hat ein Aluminiumwerk zu Larne Harbor bei Belfast zur Ausbeutung der irischen Bauxitgruben erbaut, aber noch nicht in Betrieb genommen. Dieselbe Gesellschaft erwarb an den Fällen von Foyers in Schottland eine Wasserkraft von 4000 PS zur Herstellung von 2270 kg Aluminium täglich und beabsichtigt hier den Betrieb noch in diesem Jahre zu eröffnen.

In Norwegen haben deutsche und amerikanische Capitalisten an den Wasserfällen von Sarpsfos, zwischen Christiania und Göteborg, das Wasserrecht erworben; die vorhandene Wasserkraft wird auf 10000 PS geschätzt, sie soll zum Betriebe eines Aluminiumwerkes, welches man 1898 zu eröffnen gedenkt, ausgebeutet werden.

Die nachstehende Zusammenstellung giebt eine Uebersicht über die gegenwärtig im Betriebe befindlichen Aluminiumwerke und ihre Leistungen:

		PS	kg täglich
Neuhausen (Schweiz)		4000	2270
New Kensington Pa.	Ver. St.	1600	906
Niagara Falls, N. Y.	Ver. St.	1600	1100
La Praz	Frankreich	2500	1360
St. Michel	Frankreich	2000	1130
		11700	6766

Wenn die in der Vergrösserung oder in der Neuanlage begriffenen Werke sich im Betriebe befinden werden, was voraussichtlich im nächsten Jahre der Fall sein wird, dann kommt zu den vorstehenden Leistungen noch hinzu:

	PS	kg täglich
Rheinfelden (Schweiz)	6000	3630
Niagara Falls (Ver. St.)	5500	3175
St. Michel (Frankreich)	2000	1130
Foyers-Fälle (Grossbritannien)	3000	1810
Sarpsfos-Fälle (Norwegen)	5000	2950
	21500	12695

Es werden dann täglich rund 19500 kg, oder im Jahre rund 5800 t Aluminium gewonnen werden. Der Marktpreis des Aluminiums wird dann vermuthlich auf 2,34 Mark für das Kilogramm herabgehen. Als es Deville 1854 zuerst gelang, Aluminium in grösseren Mengen herzustellen, sank der Preis von 240 auf 104 Mark, im Jahre 1891 betrug er 12 Mark, 1892 nur noch 8 Mark, um bald auf 5 Mark zu sinken, 1893 war der Marktpreis nur noch 3,28 Mark. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika stieg die Erzeugung von Aluminium von 68 kg im Jahre 1884 auf 250000 kg im Jahre 1894, von 1460 kg im Jahre 1886 stieg der Ertrag auf 8160 im Jahre 1887, aber von 1893 zu 1894 stieg er um 96200 kg. r. [5181]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es war der grosse Liebig, welcher vor nahezu einem halben Jahrhundert den Ausspruch that, dass man den Grad der Civilisation eines Volkes an seinem Seifenverbrauch messen könne. Was damals gültig war, gilt auch noch heute. Noch immer ist Seife das einzige Waschmittel von allgemeiner Anwendbarkeit, und wenn wir auch hoffen wollen, dass in der Zeit, die seit Liebigs Wirken vergangen ist, der Verbrauch an Seife allgemein zugenommen hat, so ist doch sicherlich noch nicht der Tag erschienen, an dem wir sagen können, dass eine weitere Steigerung überflüssig wäre. Wenn somit Seife zu den wenigen Substanzen gehört, welche unbedingt täglich in Jedermanns Händen sein sollten, so sind andererseits die Ansichten über die Art und Weise ihrer Wirkung beim grossen Publikum noch keineswegs sehr klare. Man hat sich oft genug überzeugt, dass Wasser allein nicht immer reinigende Wirkungen ausübt. Vergeblich würden wir versuchen, durch blosses Waschen in Wasser unsre Hände von dem schwarzen Ueberzug zu befreien, der ihnen anhaftet, wenn wir russige Gegenstände angefasst haben. Wenn wir aber Seife zu Hilfe nehmen, so ist in einem Augenblick das erstrebte Ziel erreicht, der Russ schwimmt im Waschwasser und die Hände haben wieder den ursprünglich gewohnten Grad der Sauberkeit. Worauf beruht diese Erscheinung? Die Meisten werden antworten: Die Seife hat den anhaftenden Schmutz aufgelöst. Wenn wir aber bedenken, dass gerade in dem gewählten Beispiele der Schmutz aus Russ, also aus fein vertheilter Kohle bestand und dass Kohle vollkommen unlöslich ist in allen Lösungsmitteln, so muss uns die eben gegebene Definition doch stutzig machen. Zu der gleichen Schlussfolgerung würden wir kommen, wenn wir nach langem Marsche auf staubiger Landstrasse erkennen, dass auch hier wieder nur die Anwendung von Seife zum Ziele führt. Der Staub, welcher bei trockenem Wetter emporwirbelt, besteht aus fein zerriebener Erde, also aus Mineralsubstanzen, welche auch, wie der Russ, unlöslich in Wasser sind. Waschen wir solchen Schmutz von den Händen herunter, so können wir uns durch blosses Stehenlassen des Waschwassers leicht davon überzeugen, dass der Schmutz von der Seife nicht gelöst worden war, sondern er sinkt in Folge seines hohen specifischen Gewichtes sehr bald in dem Seifenwasser zu Boden. Wenn wir dann dieses vorsichtig abgiessen, so finden wir den feinen Sand, der vordem so hartnäckig an unsrer Haut klebte. Auch hier hat also wieder die

Seife nur den innigen Zusammenhang zwischen Haut und Staub aufgehoben, ohne wirklich lösend zu wirken.

Viel intensiver als hoffentlich jemals bei Menschen zeigt sich die reinigende Wirkung der Seife bei Thieren und thierischen Producten. Schafe, welche zur Gewinnung der Wolle gezüchtet werden, dürfen bekanntlich nicht gewaschen werden, weil dieses aus Gründen, die wir hier nicht erörtern wollen, der Güte der erzielten Faser Eintrag thun würde. Es sind daher auch gewisse Liederdichter die einzigen Menschen, welche jemals „Lämmer, weiss wie Schnee" gesehen haben; wir gewöhnlichen Sterblichen kennen diese nützlichen Thiere nur von graubrauner Farbe, starrend von dem Schmutz, den sie auf der Weide und Landstrasse allmählich gesammelt haben. In diesem überaus schmutzigen Zustande wird auch ihre Wolle gewonnen, es ist daher auch rohe Wolle nichts weniger als appetitlich in ihrer äusseren Erscheinung. Man pflegt im Allgemeinen zu rechnen, dass solche rohe Wolle zu mehr als der Hälfte ihres Gewichtes, zu 60, ja sogar 70%, aus Schmutz besteht. Wie sauber aber erscheint sie, sobald sie einer einzigen Behandlung mit lauwarmem, concentrirtem Seifenwasser, der sogenannten Fabrikwäsche, unterworfen worden ist. Freilich verwandelt sich dabei das Seifenwasser in eine dicke gelbgraue Brühe, welche unbedingt weiter verarbeitet werden muss, ehe wir es wagen dürfen, sie den öffentlichen Wasserläufen zuzuführen. Der erste Schritt der Verarbeitung besteht darin, die Waschwässer in Klärbassins sich ruhig absetzen zu lassen. Da erkennen wir dann wiederum, dass die Hauptmenge des Schmutzes in dem Seifenwasser nicht gelöst war. Sie setzt sich in Form eines schweren sandigen Schlammes in den Klärbassins zu Boden. Hier haben wir im grossen Maassstabe die Wiederholung des vorhin angeführten Versuches. Wie kommt es, so fragen wir wieder, dass die Seife eine so ausserordentliche Wirkung entfalten konnte?

Es ist bekannt, dass ausser der Seife auch die ätzenden und kohlensauren Alkalien vielfach als Reinigungsmittel benutzt werden können, und wenn wir auch längst wissen, dass z. B. Soda als Waschmittel in keinem Hause fehlen sollte, so haben wir doch andererseits auch gelernt, ihre Wirkungen von denen der Seife genau zu unterscheiden. Die Zeiten sind vorbei, wo man allen Ernstes vorschlug, die theure Seife bei Seite zu legen und sich die Hände mit billiger Soda zu waschen. Das Hart- und Brüchigwerden unsrer Haut, das Springen derselben bei rauhem Wetter hat uns bald belehrt, dass Soda ganz anders wirkt, als Seife. Aber aus den Tagen, da wir uns über diesen Gegenstand noch nicht klar waren, stammt eine Theorie der Seifenwirkung, welche heute noch hier und dort vertreten wird. Man will beobachtet haben, dass die Seife bei ihrer Auflösung in Wasser sich dissociirt, dass sie zerfällt in ein saures Salz, welches wirkungslos sein soll, und ein basisches Salz, welches ähnlich wie Alkalien lösend auf Verunreinigungen einwirken soll. In diesem Falle müsste die Wirkung der Seife eine ganz ähnliche sein, wie die der Alkalien. Dass dies aber nicht der Fall ist, haben wir ja oben erläutert.

Wenn wir Klarheit darüber gewinnen wollen, warum die Seife so wirkt, wie sie wirkt, so müssen wir uns vor Allem darüber Rechenschaft geben, warum das Wasser allein, welches der Seife als Lösungsmittel dient, die gleiche Wirkung nicht auszuüben vermag. Schmutz ist einmal von irgend Jemandem definirt worden als Materie am unrechten Platze, und diese Definition trifft im Allgemeinen auch zu. In den von uns gewählten Beispielen gehörte Russ in den Ofen, der Staub auf die Landstrasse, beide werden erst zu Schmutz, wenn sie an unsren Händen haften. Warum aber haften sie da? Unsre Haut sondert fortwährend aus den in ihr enthaltenen Fettdrüsen ein feines Fett ab, welches dazu bestimmt ist, sie dehnbar und geschmeidig zu erhalten. Wenn wir unsre Hände einige Stunden lang nicht gewaschen haben, so finden wir, dass Wasser dieselben zunächst nicht benetzt, sondern in Tropfen über sie wegrollt und abläuft. Es ist der feine Ueberzug von Fett, der langsam aus der Haut hervorgetreten ist und sich über dieselbe verbreitet hat, welcher diese Erscheinung zu Stande bringt. Aber nicht nur unsre Haut überzieht sich auf diese Weise immer wieder aufs Neue mit einer dünnen Fettschicht, sondern jedes lebende Wesen ist zu solcher Fettabsonderung befähigt. Der Thautropfen benetzt das Blüthenblatt nicht, auf dem er sich sammelt, sondern liegt als glänzender Ball auf demselben, weil es eben so, wie jeder Grashalm, jedes Baumblatt, mit einer feinen Fettschicht überzogen ist. Von der Verbreitung der Fette in der Natur hat man im Allgemeinen gar keine Vorstellung. Es giebt kaum einen Gegenstand, den man nicht bei genauer Untersuchung als fettig erweisen könnte. Alle lebenden Wesen produciren Fett und geben dasselbe bei jeder Berührung an die Mineralstoffe ab. Jedermann weiss, dass ein vollkommen reines Glas von Wasser gleichmässig benetzt wird und doch, wie schwer ist es, ein solches Glas zu finden! Weitaus die meisten Gläser stossen das Wasser beim Benetzen ab, ein Zeichen, dass sie im Contact mit der organischen Natur fettig geworden sind.

Diese mikroskopisch feine Fettschicht nun, welche alles überzieht, ist Schuld daran, dass der Staub, der sich naturgemäss auf allen Körpern absetzt, an ihnen haften bleibt. Wenn unsre Hände schmutzig werden, so liegt nicht bloss der Staub auf der Oberfläche der Haut, sondern er ist an die Haut durch den Fettüberzug derselben festgeklebt. Wenn wir den Schmutz entfernen wollen, müssen wir vor Allem das Fett lösen. Das geeignetste Mittel dazu ist die Seife. Neuere Untersuchungen haben uns gezeigt, dass eine wässrige Seifenlösung ein erstaunliches Lösungsvermögen besitzt für alle möglichen Körper, die in Wasser vollkommen unlöslich sind. Nicht nur Fette lösen sich in Seifenwasser, sondern auch Kohlenwasserstoffe, wie Terpentinöl, Benzol, Petroleum, ferner die verschiedensten Harze, Phenol und dergleichen. Die Art und Weise nun aber, wie diese Lösung erfolgt, hat mancherlei Besonderes. Da die Seife das Lösende ist, selbst sich aber in Wasser gelöst befindet, welches die genannten Körper nicht zu lösen vermag, so ist es klar, dass zwischen der lösenden Wirkung der Seife und der nichtlösenden des Wassers eine Art von Widerstreit stattfindet. Derselbe macht sich hauptsächlich dadurch bemerkbar, dass die lösende Wirkung der Seife in demselben Maasse schwächer wird, je verdünnter die Seifenlösung zur Anwendung kommt. Nun begreifen wir sofort, wie die Seife wirkt und weshalb wir sie in der eigenthümlichen Weise anwenden müssen, wie wir es gewohnt sind. Die Seife soll die auf der Oberfläche der Haut sitzende Fettschicht, welche als Klebemittel des Schmutzes dient, auflösen und damit dem Schmutz die Fähigkeit benehmen, auf der Haut zu haften. Sie kann diese Wirkung aber nur ausüben in concentrirter Lösung. Darum machen wir niemals den Versuch, unsre Hände in dünnem Seifenwasser rein zu waschen, sondern wir benetzen die Hände und die Seife mit wenig Wasser; indem wir dann die Seife mit den Händen reiben, bringen wir eine sehr concentrirte Seifen-

lösung zu Stande, welche ihrerseits lösend auf die Fettschicht wirkt. Erst wenn wir dies gethan haben, waschen wir das Ganze mit vielem Wasser von der Haut herunter. Aus genau demselben Grunde macht auch die Wäscherin niemals den Versuch, die Seife vorher in dem Wasser zu lösen, welches sie bei ihrer Arbeit verwenden will, sondern sie reibt die Wäsche Stück für Stück mit der Seife ein, tränkt sie auf diese Weise mit concentrirter Seifenlösung und spült dann erst diese mit reichlicher Wassermenge aus der Wäsche heraus und mit ihr den durch Fett an der Wäsche befestigten Schmutz.

Es ist schon oben gesagt worden, dass unter gewissen Umständen und bis zu einem gewissen Grade auch alkalische Mittel einen reinigenden Einfluss ausüben. Zum grossen Theil beruht derselbe in letzter Linie auch wieder auf der Wirkung der Seife. Aus dem Alkali und dem auf der Haut haftenden Fett entsteht Seife, es wird also einerseits das Fett selbst durch Seifenbildung löslich gemacht, andererseits wird die entstandene Seife gleich weiter benutzt, um unverseifbare fettige Substanzen in Lösung zu bringen. Wenn trotzdem zwischen der Wirkung der Alkalien und der der Seife, namentlich für die Hautpflege, ein sehr grosser Unterschied besteht, so beruht dies besonders darauf, dass die Alkalien ins Innere der Haut eindringen und auch dasjenige Fett angreifen, welches noch nicht an das Tageslicht hervorgetreten ist. Damit aber berauben sie die Haut desjenigen Mittels, welches die Natur dazu bestimmt hat, sie geschmeidig zu machen. In der Eigenschaft der Seife, nur an der Oberfläche zu wirken, in die Tiefen der Gewebe aber nicht einzudringen, liegt ihr hauptsächlichster Werth, und gerade in dieser Eigenschaft ist es auch begründet, dass die Seife nur in den wenigsten ihrer Anwendungen durch andere Reinigungsmittel ersetzt werden kann, selbst wenn dieselben ebenfalls Lösungsmittel für Fette sind. Aus diesem Grunde aber müssen wir auch darauf achten, dass eine Seife, welche wir für die Pflege der Haut oder für technische Zwecke verwenden wollen, bei denen freies Alkali schaden könnte, vollständig neutral ist, das heisst, dass sie kein freies Alkali enthalte. Bedenken wir, wie geringfügig die Mengen von Fett sind, welche die Haut im Verlaufe einer Stunde zu Tage treten lässt, so begreifen wir, dass schon wenig Alkali in der Seife ausreicht, um auf lange Zeit hinaus die Haut eines ihrer wichtigsten Producte zu berauben.

Seifen kommen in der Natur nicht vor, wenigstens nicht in solcher Weise, dass sie sich dem Menschen in einem früheren Zustande seiner Civilisation aufdrängen und zum Gebrauch darbieten. Sie müssen künstlich dargestellt werden durch Kochen von Fetten mit ätzenden Laugen, welche ihrerseits auch erst wieder durch ein besonderes Verfahren bereitet werden müssen. Wir haben hier also einen ziemlich verwickelten technischen Process, welcher bezweckt, ein Product zu bereiten, dessen eminent nützliche Wirkung zwar Jedem einleuchtet, der es einmal kennen gelernt hat, dennoch aber nur erklärt werden kann auf Grund einer ziemlich tiefgehenden Naturerkenntniss. Es gehört daher zu den ganz besonders wunderbaren Dingen, dass die menschliche Civilisation in ihren verschiedenen Sitzen verhältnissmässig früh zur Kenntniss der Seife und zur Begründung einer Seifenindustrie gelangt ist. Die alten Ägypter waren hervorragend tüchtige Seifensieder; sie und ihre Handelsagenten, die Phönikier, versorgten die ganze antike Welt mit Seife. Aber auch Indien, China, Japan haben selbständig die Kunst der Seifensiederei erfunden. Was die moderne Wissenschaft erst seit verhältnissmässig kurzer Zeit in seinem Zusammenhange scharf erkannt hat, das ist hier schon seit Jahrtausenden gewissermaassen intuitiv zum Wohle der Menschheit ausgenützt worden, und unwillkürlich wird man an das so oft citirte Wort erinnert:

„Was kein Verstand der Verständigen sieht,
Das übet in Einfalt ein kindlich Gemüth."

Witt. [5176]

* * *

Der Gesichts- und Farbensinn der Sprungspinnen *(Attidae)*, die oft ausserordentlich mit Farben geschmückt auftreten, ist seit längerer Zeit von G. W. und E. G. Peckham, den erfolgreichsten Beobachtern dieser Spinnengruppe, studirt worden, und die Ergebnisse dieser durch acht Sommer an zwanzig verschiedenen Arten gemachten, nach vielen Hunderten zählenden Versuche sind nunmehr in den Berichten der Wisconsin-Akademie veröffentlicht worden. Die Bewegungen und Stellungen dieser Spinnen, die ihren Weibchen ihre oft metallisch schimmernden Zierate von der günstigsten Seite zu zeigen suchen und dabei förmliche Tänze vollführen, sind wunderbar lebendig und ausdrucksvoll, auch ganz verschieden, wenn ein Männchen oder ein Weibchen in ihren Gesichtskreis tritt. Dadurch konnte vor Allem auch die Gesichtsweite dieser vieläugigen Thiere festgestellt werden. Ihr Gesammtergebniss fassen die Beobachter in folgende Sätze zusammen: „Die Sprungspinnen *(Attidae)* erkennen ihre Beute (welche aus kleinen Insekten besteht), wenn dieselben bewegungslos dasitzt, erst aus einer Entfernung von fünf Zoll, bemerken aber in Bewegung befindliche Insekten aus weit grösseren Entfernungen; sie erblicken einander mit Bestimmtheit auf mindestens zwölf Zoll. Die Beobachtungen an geblendeten Spinnen und die zahlreichen Fälle, in welchen solche Thiere dicht bei einander gesetzt werden konnten, ohne einander wahrzunehmen, zeigten, da die Gegenwart von Individuen des anderen Geschlechts nicht zu ihrem Bewusstsein kam, dass der Gesichtssinn und nicht der Geruch sie zu einander führt. Jeder andere Erklärungsversuch blieb unzureichend." E. K. [5076]

* * *

Aphasie bei Polyglotten. In einer neuen Nummer der *Revue de Médicine* bespricht Dr. Pitres eine Reihe interessanter Beobachtungen über das Auftreten dieser vielgestaltigen, bekanntlich mit Erkrankungen der Hirnrinde verbundenen Sprachstörungen, wie sie bei Patienten, die mehrere Sprachen fliessend sprechen, sich abspielt. Es scheint daraus hervorzugehen, dass die Sprachstörung nicht im gleichen Grade für alle Sprachen, welche die Kranken sonst beherrschten, hervortritt. Zunächst tritt als Regel allgemeine Sprachstörung ein, dann, wenn Besserung erfolgt, erlangt der Patient die Fähigkeit, diejenige Sprache, welche er am längsten kennt und mit der er am meisten vertraut ist, erst zu verstehen und dann zu sprechen. Die Beherrschung der anderen, ihm weniger vertrauten Sprachen wird erst später wieder erworben. Diese aus wiederholten Beobachtungen gezogene Folgerung enthält durchaus keinen Schluss auf das Vorhandensein verschiedener Centren für die einzelnen Sprachen, sondern bildet nur eine Illustration der Thatsache, dass Eigenschaften und Fähigkeiten, welche am spätesten erworben wurden, auch am leichtesten durch Störungen der betreffenden Nervenelemente verloren oder geschwächt werden. Etwas Aehnliches sehen wir bei dem leichten Verluste der jüngeren Erinnerungen, während die älteren haften, wenn im Alter das Gedächtniss nachzulassen beginnt. E. K. [5130]

* * *

Neue Zwergvölker in Afrika hat Herr Donaldson Smith, wie er im *Geographical Journal* mittheilt, in der Umgebung des Stephaniensees im Somalilande entdeckt. Sie stellen den Stamm der Dumes dar, und ihre mittlere Grösse beträgt 1,50 m; die grössten Personen erreichen 1,55 m. Sie sind sehr schwarz, haben krause Haare, platte Nasen und wulstige Lippen. Sie gleichen sonst den anderen Zwergrassen Afrikas, haben aber besser proportionirte und sehr zierliche Gestalten. Sie gehen ganz nackt und tragen nicht einmal Sandalen. Ihre Hauptwaffe ist der Bogen mit vergifteten Pfeilen. Sie leben in kleinen Dörfern aus etwa 50 in den Bergen zerstreuten kegelförmigen Hütten, die aussen mit Laub bedeckt sind. Sie bauen ein wenig Hirse und haben Schafe und Ziegen. Donaldson Smith fand diese Pygmäen sehr liebenswürdig und heiter. Bisher kannte man im Osten des Nils keine Zwergstämme, aber wie Herr G. A. Schlichter bemerkt hat, deuteten bereits früher die Nachrichten zuverlässiger Reisenden, wie Harris, Avanchers, Krapf, d'Abbadie, Hartmann und Anderer, darauf hin, dass man im Süden Abessiniens Zwergvölker zu erwarten habe, die nun Smith gefunden hat. Die Leute sind im Uebrigen so kräftig und wohlgebaut, dass man nicht an eine degenerirte Rasse denken kann. E. K. [5132]

* * *

Behandlung der Hundswuth in China. Ein Missionar sah kürzlich in China, wie *Médicine moderne* berichtet, dass seine beiden Träger von einem tollen Hunde gebissen wurden, und gerieth darüber in grosse Sorge, der er in Gegenwart mehrerer Chinesen Ausdruck gab. „Beunruhige dich in keiner Weise", sagten ihm diese, „wir alle Fünf sind im Monat März von einem tollen Hunde gebissen worden, und jetzt sind wir bis zum September gekommen, ohne dass sich bei uns das geringste Zeichen von Wuthkrankheit eingestellt hätte, da wir die Leber des Thieres, welches uns gebissen hatte, roh verzehrt haben. Deine beiden Träger werden die rohe Leber des tollen Hundes, der sie gebissen hat, verzehren und ebenso wie wir von der Hundswuth verschont bleiben." Dasselbe Mittel wird bekanntlich auch von Plinius in seiner *Naturgeschichte* (XXIX, 32) empfohlen, man solle die Leber des tollen Hundes möglichst roh essen, wer es aber nicht vermag, gekocht oder die Suppe daraus. Man hielt eingepökeltes Fleisch von tollen Hunden als Heilmittel vorräthig und nahm, nach demselben Berichterstatter, auch den Speichel im Getränk ein. Noch weiter verbreitet, nämlich über ganz Asien und Alteuropa, war das Auflegen abgeschnittener Haare des tollen Hundes auf die von ihm beigebrachte Bisswunde, die Edda lehrt: „Hundsbiss heilt Hundshaar", und noch heute bezeichnet man sprichwörtlich die Heilung eines Uebels durch seine Ursache, z. B. des Katers durch Weitertrinken, mit „Hundehaarauflegen". Es sind dies die Anfänge der durch Pasteur und Koch zu Ehren gebrachten „isopathischen Heilkunde". E. K. [5142]

POST.

Bezauberte Vögel. In unsren Tagen wird obige Spitzmarke keine grosse Sensation mehr erregen können; ist doch in den letzten Jahrzehnten wieder so viel „magnetisirt" oder, wie man jetzt sagt, hypnotisirt worden, wobei auch den Thieren häufig eine leidende Rolle zugefallen, dass man an aussergewöhnliche Geistes- oder Willenszustände, nicht nur bei Menschen, sondern auch bei Thieren sich gewöhnt hat. Dennoch wirkt es befremdend auf den an dergleichen Schauspiele Gewöhnten, wenn sich ihm ein Ereigniss, einer jener Fälle bietet, welche unerwartet sich einzustellen pflegen. Im ersten Augenblick pflegt der Beobachter alsdann ganz verwirrt zu sein, bis es endlich gelingt, den Faden zu erfassen, welcher zum Connex der Erscheinungen hinüberleitet.

In einer solchen Lage befand ich mich am 22. März 1895, als mir gesagt wurde — ich lag gerade an Influenza darnieder, war aber Vormittags fast fieberfrei — dass „die Vögel" am Fenster meines Studirzimmers sässen, unverwandt die dahinter befindlichen Einmachgläser mit Fleischgélée anstierten und immerfort mit den Schnäbeln wider die Scheiben pickten; den Fensterrahmen hätten sie schon „ganz weiss bespritzt". Da hielt es mich nicht länger im Bette, zwar ging es schwankend, aber ich kam in mein Zimmer, und welch überraschender Anblick bot sich mir! Thatsächlich sassen drei Sperlingsweibchen auf dem Fensterrahmen, starrten die Gélée gläser an, schüttelten die Köpfe, wobei die Schnäbel heftig gegen die Glasscheibe anprallten, und wiederholten dies sonderbare Benehmen, die Brust gegen das Glas gedrückt, obwohl zwei balzende Männchen sich die grösste Mühe gaben, die bezauberten Gattinnen hinweg zu locken. Die Männchen schienen nicht von dem Taumel ergriffen zu sein, flogen auch, als ich am Fenster auftauchte, von dannen. Wider alle Gewohnheit nahmen die Weibchen mich gar nicht wahr. Nun hatte ich Gelegenheit, auf nächste Entfernung, Leseweite, hin die verrückten Wesen zu beobachten. Sie blinzelten mit den Augen, die oft ganz geschlossen wurden, schleuderten die Schnäbel gegen das Fenster und zugleich aus denselben eine zähe, gelbliche Flüssigkeit, womit die Scheibe stellenweise ganz bedeckt war. Das war der zur Fertigung des Nestes zu verwendende Nistspeichel! Der Fensterrahmen war weiss getüncht mit dem anormal dünnen, der Kalkmilch ähnlichen Exkremente der Vögel. Am dritten Tage (den 25. März) waren die Sperlingsweibchen so erschöpft, dass bei mir das Mitleid über die wissenschaftliche Neugier den Sieg errang, und es wurden die Einmachgläser mit dem bezaubernden Gélée entfernt.

Man mag einen Vorwurf gegen mich erheben, wenn sich meine Versuche nur auf folgende beschränkten: 1. Stellte ich den Spatzen eine Portion Fleischgélée auf einen Teller vors Fenster: die Vögel frassen weder, noch nahmen sie irgend welche Notiz davon. 2. Stellte ich die Einmachgläser mit dem Gélée vor das Fenster: die Vögel beachteten die Gläser gar nicht. 3. Stellte ich die Gläser wieder hinter die Scheibe: allgemeine Bezauberung der Weibchen war die Folge! Ich glaube hiernach annehmen zu dürfen, dass, ähnlich wie bei dem Prisma, eine gewisse Eigenthümlichkeit der Lichtstrahlen, vielleicht eine besondere Art der Brechung, jenen, wie ich vermuthe, hypnotischen Zustand erzeugt. Durch den Ornithologen Herrn Chr. Deichler liess ich in ornithologischen Kreisen Berlins anfragen, ob Jemand von jenem sonderbaren Verhalten der Sperlinge etwas wisse — allgemeines Schütteln des Kopfes war aber die Antwort. Bei dem Durchblättern meiner Tagebücher werde ich heute wieder auf die Bezauberung der Sperlingsweibchen aufmerksam und verfehle nicht, diese gewiss des Interesses nicht entbehrende Beobachtung mit der Aufforderung an berufene Kräfte, Versuche anzustellen, hier mitzutheilen.

W. v. Reichenau. [5174]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 391. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 27. 1897.

Hirngewicht und Intelligenz.

Von Carus Sterne.

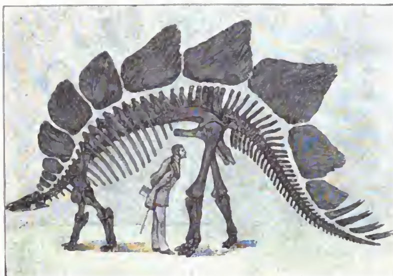
Mit neun Abbildungen.*)

Die oft wiederholten Aussprüche, dass Grösse und Gewicht des Gehirnes in einem geraden Verhältniss zum geistigen Vermögen seines Inhabers stehen sollen, dass der Mensch das relativ grösste Gehirn besitze, und dass bei den Männern einer Rasse die Gehirnschwere stets in einem bestimmten Verhältniss die der Frauen überwiege, sind in den letzten beiden Jahren von verschiedenen Seiten auf Grund neuen Materiales und verbesserter Gesichtspunkte erneuten Prüfungen unterworfen worden, und es hat sich dabei mancher für die Psychologie wohl verwerthbare Fortschritt der Erkenntniss ergeben. Im Besonderen haben sich die Professoren Johannes Ranke in München, Max Weber in Amsterdam und Darkchewitsch (auf dem letzten Moskauer Psychiater-Congress) mit genauerer Formulirung der Fragen und Aufstellung richtigerer Vergleichspunkte beschäftigt, so dass Manches sich anders gruppirt, als es früher den Anschein hatte und den Anlass zu theilweise ungerechtfertigten Schlüssen bot.

Bevor wir aber daran gehen, von diesen Neuerungen einen zusammenfassenden Bericht zu liefern, wird es nützlich sein, einen Blick auf die Vorgeschichte und Vorstufen der Gehirne unsrer Zeit, auf die Formen und Grössen des Geistesorgans der ausgestorbenen Thiere zu werfen. Ein solches Vorhaben mag Manchem paradox erscheinen, ist es aber in keiner Weise, denn da die Gehirne ihre Schädelkapseln vollkommen ausfüllen, so können wir durch Abgüsse oder Abformung dieses Hohlraumes die Gestalten und Grössen aller Gehirne vorweltlicher Thiere, von denen sich unversehrte Schädelkapseln erhalten haben, neu gewinnen, und sogar zuverlässiger und genauer als die äusseren Gestalten und Kopfformen, bei denen in der Modellirung der Fleischbekleidung und vergänglicher Haut- und Horngebilde manchem Zweifel Raum bleibt. Nach diesen besonders von Professor O. C. Marsh am Yale-College in New Haven in Gang gebrachten vergleichenden Studien fossiler Gehirnkapseln kann es nicht mehr zweifelhaft sein, dass das Wachsthum des geistigen Organs bei den verschiedenen Thieren mit der Ausbildung ihres Körpers und, wie wir annehmen dürfen, mit derjenigen ihrer geistigen Fähigkeiten gleichen Schritt gehalten hat. Denn sie ergaben, dass

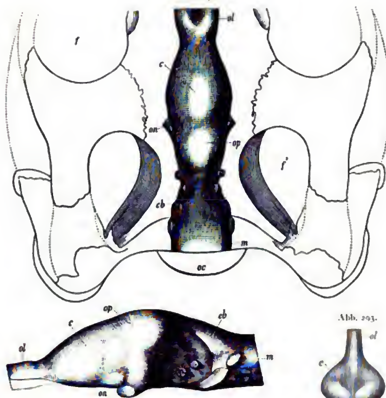
*) Die folgenden Abbildungen der Gehirne fossiler Thiere sind den Originalarbeiten von Professor Marsh, derjenigen der lebenden Thiere einem Berichte der *Revue Larousse* entnommen.

Abb. 291.



Stegosaurus ungulatus Marsh.

Abb. 292.



Gehirnabguss von *Stegosaurus ungulatus*, von oben und von der Seite gesehen; die obere Ansicht mit den Umrissen des Hinterschädels. Halbe natürliche Grösse. Nach Marsh.

ol Riechlappen. *c* Grosshirn. *op* Sehhügel. *on* Sehnerv. *cb* Kleinhirn. *m* Verlängertes Mark. *f* Augenhöhlen. *f'* Schläfengruben. *oc* Hinterhauptshöcker.

Abb. 293.



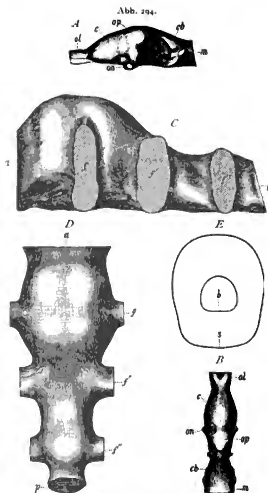
Gehirn eines jungen Alligators.
$^2/_4$ der natürlichen Grösse.
ol Riechlappen. *c* Grosshirn. *op* Sehhügel. *cb* Kleinhirn. *m* Verlängertes Mark.

die Patriarchen der Wirbelthierfamilien aller Klassen, Ordnungen und Familien, z. B. die der Pferde, vielmals kleinere Gehirne besassen, als ihre späteren directen Nachkommen, so dass wir in manchen Familien, von denen sich vollständige Abstammungsreihen aufstellen lassen, das Wachsthum des Gehirnes in der Vorzeit gleichsam schrittweise verfolgen können.

Wählen wir zur Illustration der Erkenntniss, wie klein die Gehirne der Vierfüssler begonnen haben, ein schon früher in diesen Blättern besprochenes Thier, den zu den Dinosauriern gehörigen Panzersaurier (*Stegosaurus ungulatus*) (Abb. 291), von dem sich Schädel mit wohl erhaltener Hirnkapsel gefunden haben, so fällt uns bei dem Gehirnabdruck, welchen Abbildung 292 von oben und von der Seite zeigt, ausser der für ein so riesiges Thier auffallenden Kleinheit des ganzen Organs besonders die Winzigkeit des Grosshirns (*c*) auf, welches hier diesen erst bei den höheren Wirbelthieren berechtigten Namen noch nicht verdient. Dagegen treten die Riechlappen (*ol*) und die Sehhügel (*op*) stark hervor, während das Kleinhirn (*cerebellum cb*) ebenfalls sehr klein ist, und kaum das verlängerte Mark, die ***medulla oblongata*** (*m*), an Breite übertrifft. Wir erinnern bei der verhältnissmässig ausserordentlichen Grösse der Riechlappen (*ol*) an das, was in der Rundschau von Nr. 373 des *Prometheus* über die vorwiegende Rolle des Geruchssinns bei tieferstehenden Thieren gesagt wurde. Um einen Begriff von der Kleinheit dieses Gehirns im Verhältniss zu dem Körper des Thieres und von der niederen Stufe seiner Ausbildung im Vergleiche mit seinen heute lebenden Verwandten zu geben, fügte Marsh die Abbildung des Gehirns eines ganz jungen Alligators (Abb. 293) bei, mit der Bemerkung, dass die absolute Grösse des Alligatorgehirns zu derjenigen des

Dinosaurierhirns sich wie 1 : 10 verhält, während die Körpermassen sich (nach den Knochen des Dinosauriers und Alligators zu schliessen) ungefähr wie 1 : 1000 verhalten haben werden. Daraus folgt, dass die Gehirnmasse des Dinosauriers nur ungefähr $^1/_{100}$ derjenigen des Alligators betrug, wenn das Gesammtgewicht des Thieres in Rechnung gestellt wird. Der Vergleich fällt noch mehr zu Ungunsten des Dinosaurierhirns aus, wenn die Vorder- oder Grosshirnregion allein zum Vergleich herangezogen wird, und es erscheint dann ganz klar, dass das Gehirn jenes Thieres der Secundärzeit nur als eine vordere Abschnürung des Rückenmarks, aber noch nicht einmal als eine Anschwellung und Verdickung desselben bezeichnet werden kann.

Abb. 294.

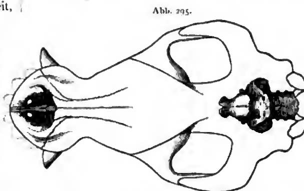


Stegosaurus ungulatus.
Vergleich von Ausgüssen der Schädelkapsel (*A* und *B*), von der Seite und von oben, mit denen der Kreuzbeinhöhle (*C* und *D*) in gleichen Lagen und Ineinanderzeichnung *E* der grössten Querschnitte beider. $^1/_4$ der natürlichen Grösse.
a Eintritts- und *p* Austrittsende des Rückenmarks in das Kreuzbein, dessen Seitenöffnungen mit *f*, *f'*, *f''* bezeichnet sind. *b* Umriss des Gehirnquerschnittes, *s* Umriss der Kreuzhöhlung.
Die übrigen Buchstaben wie bei Abbildung 292.

Dieses Zurückgebliebensein des Vorder- und Hinterhirns im Schädel des Riesenthiers verliert allerdings an Wunderbarkeit, wenn wir erfahren, dass es ebenso, wie mehrere andere Arten seiner grossen Familie, in seinem aus vier Wirbeln zusammengesetzten Kreuzbein am Ende des Rückens eine weite Höhlung besass, die eine zehnmal grössere Markmasse, als die Schädelkapsel, umschloss, eine Art von Rückengehirn (Abb. 294), welches das vordere in der nervösen Meisterung des Kolosses entlastete. Bei höheren Thieren kommen solche „Rückengehirne" nicht mehr vor, und wenn auch das Rückenmark eine bedeutende Selbständigkeit in der Leitung der Körperbewegungen, bis in die höchsten Klassen hinauf, bewahrt hat, so ist doch die Centralleitung allmählig ganz und gar ins Kopfgehirn verlegt und concentrirt worden, so dass ein auffälliges Nachholen, ein einseitiges Wachsthum des Geistesorganes den Körperorganen gegenüber, für die höheren Wirbelthierklassen charakteristisch wird. Es ist für das Verständniss des Folgenden wichtig, hieraus zu erkennen, wie das Gehirn als eine Umbildung des vorderen Endes des Rückenmarks zu betrachten ist, ähnlich wie in der Goetheschen Schädeltheorie die Schädelkapsel als aus umgebildeten Wirbeln entstanden betrachtet wurde.

Auch die Säugethiere begannen mit kleinhirnigen Gliedern, und noch in der Eocänzeit, als bereits echte höhere Säugethiere den Schauplatz betreten hatten, besassen alle Vertreter des Stammes auffallend kleine Gehirne. Wir wollen, um nicht weitschweifig zu werden, hier nur das Gehirn eines früheocänen Hufthieres (*Coryphodon hamatus*, Abb. 295) vorführen, welches am Fusse der Felsengebirge in Utah, Wyoming und Neu-Mexico, in nahe verwandten Arten auch in England vorkommt. Es war eine fünfzehige, noch wenig specialisirte Form der Hufthiere, die einem gemeinsamen Stammvater der Rüsselthiere, Nashörner und Pferde noch ziemlich nahe gestanden zu haben scheint. Uns interessirt an dieser Stelle nur das im Vergleiche zum Schädel so ausserordentlich kleine Gehirn mit den an der Spitze der bescheidenen Grosshirn-Hemisphären hervortretend entwickelten

Abb. 295.



Schädelumriss und Gehirnhöhle von *Coryphodon hamatus Marsh.*
Scheitelansicht in $^1/_8$ der natürlichen Grösse.

Riechlappen, die vorne durch eine siebartig durchlöcherte Knochenplatte begrenzt und theilweise durch eine knöcherne Scheidewand getrennt waren. Während aber die eiförmigen Grosshirn-Hemisphären im Durchmesser so klein waren, dass sie sich beinahe durch das Rückenmarksrohr hindurch ziehen lassen würden, ist das Klein- oder Hintergehirn im Vergleich mit demjenigen älterer Wirbelthiere schon bedeutend in der Breite gewachsen; es hat also derjenige Theil des Gehirns, dem man die geistig niederen Functionen zuschreibt, nächst den Sinnessphären den ersten Aufschwung genommen, die als Sitz der Intelligenz geltenden Grosshirnsphären aber noch weit hinter sich zurückgelassen. Doch auch ihre Zeit kam heran, und während die Zeitgenossen des *Coryphodon* es in diesen Punkten fast alle nicht weiter brachten — selbst die mächtigen nashornähnlichen Schreckhörner *(Dinoceraten)* jener Tage fast eben so lächerlich kleine Gehirne besassen — holten ihre Nachkommen in der Miocän- und Pliocänzeit das Versäumniss ein, und wie der dumme Hans des über die halbe Welt verbreiteten Märchens, den Eltern und Geschwister für einen Idioten halten, schliesslich seine beiden älteren Brüder überflügelt, so überflügelt auch buchstäblich das so lange zurückgebliebene Vorderhirn seine älteren Brüder (Mittel- und Hinterhirn) schliesslich so vollkommen, dass es sie ganz mit seinen Fittichen bedecken kann. Während das Hinterhirn, welches nun zum Kleinhirn *(cerebellum)* geworden ist, noch bei den Affen hinten hervorschaute, sieht man bei einem vor sich auf den Tisch gelegten menschlichen Gehirne nichts mehr von ihm.

Gleichzeitig hat sich die schneller wachsende Rinde des Grosshirns, welches bei den meisten niederen Wirbelthieren eine glatte Oberfläche zeigte, in immer complicirtere Falten legen müssen. Man malt sich gern ein mit diesem stetigen Grosshirnwachsthum schritthaltendes Fortschreiten der geistigen Kräfte in der Vorzeit aus, und wenn der Fortschritt auch ein langsamer war, so blieb er doch, und dies muss hier besonders betont werden, bei den Wirbelthieren ein stetiger, nicht nur in den höheren Ordnungen, sondern auch bei den niederen, denn wir erfuhren ja, dass auch ältere Reptile, wie Krokodile, die im Range noch unter den Dinosauriern standen, ein vergleichsweise viel „gebildeteres" Gehirn erlangt haben, als jene damals aufzuweisen hatten. Und diese tröstliche Erkenntniss, die uns zeigt, dass auch der geistige Gewinn und Zuwachs, so lange ein Geschlecht fortlebt, nicht verloren geht, bewährt sich fast in allen Klassen und Familien der Wirbelthiere, bei denen wir fossile Schädel mit denen lebender Verwandten vergleichen können, nicht am wenigsten beim Menschen, dessen fossile Vorgänger mit erheblich engeren und niedrigeren Hirnhöhlen auskommen mussten; will doch Broca ein deutliches Wachsthum der Schädelkapseln sogar bei Vergleichung älterer und jüngerer Bewohner Pariser Friedhöfe festgestellt haben. Man misst den Inhalt alter Schädel durch Einfüllen von Sand, Sämereien oder Wasser (in einer Gummiblase), bei Wirbelthieren unsrer Zeit begnügt man sich einfach mit Feststellung des Hirngewichts.

Dabei darf aber nicht übersehen werden, dass das Hirngewicht keineswegs, wie es mitunter aufgefasst wird, als gleichwerthiger Ausdruck für Intelligenz genommen werden darf. Vergleicht man beispielsweise die Hirngewichte einiger uns in ihren geistigen Leistungen näher bekannten Säugethiere mit dem mittleren menschlichen, so lässt sich unschwer erkennen, dass eine ganz deutliche Beziehung zwischen Hirngewicht und Körpergrösse besteht, wie dies ja auch bei einigem Nachdenken gar nicht anders erwartet werden konnte. Es prägt sich dies schon für den ersten Blick erkennbar in nachstehender Tabelle einiger in Grammen angegebenen Hirngewichte aus, wobei die runden Zahlen mehr nach der Körpergrösse als nach der uns bekannten geistigen Leistung steigen:

Katze	28	Rind	500
Hund	80	Pferd	650
Schaf	120	Mensch	1360
Löwe	250	Wal	2800
Schimpanse	350	Elephant	4600
Gorilla	400		

Für den Umstand, dass das Hirngewicht des Menschen so erheblich von dem der Walfische und Elephanten übertroffen wird, braucht man doch schwerlich nach einer anderen Erklärung zu suchen, als dass man sich deutlich macht, wie die Regierung so grosser Gliedermassen nothwendig auch grössere Regierungsapparate und -Räume erfordern muss, denn das Gehirn hat doch nicht einzig die geistige Leitung (Unterhalt und Sicherheit) zu übernehmen, sondern es muss auch den Gliedmaassen die erforderlichen Willensimpulse ertheilen und die körperlichen und Sinneseindrücke verarbeiten. Wir wissen ja, dass bestimmte Gebiete des Körpers von bestimmten Gehirnregionen regiert werden, und betrachten wir bloss den Hautsinn, der dem Thiere untern Andern lehrt, wo es sich zu jucken hat, so können wir schon begreifen, dass bei so grosser Ausdehnung der angreifbaren Fläche auch der bezügliche Verwaltungsraum im Departement des Aeusseren beträchtlich grösser angelegt sein muss, als bei einem kleineren Thiere. Das Schaf ist gewiss nicht intelligenter als der Hund, aber es bedarf eines schwereren Gehirns, um einen grösseren Körper zu vertreten. Es lag demnach nahe, eine Correctur vorzunehmen, indem man die Körpergrösse sogleich in die Rechnung einstellt und das Gehirngewicht durch die Körper-

schwere dividirt wieder giebt. Man erhält bei diesem Verfahren eine ganz andere Reihenfolge, und wenn in der ersten Tabelle die grossen Thiere günstiger fortkommen, so neigt sich hier die Schale zu Gunsten der kleinen; das Hirnverhältniss des Menschen wird zwar nicht mehr von dem des Elephanten übertroffen, dagegen von demjenigen kleinerer Affen, Maulwürfe und Vögel. Wenn man gar noch die Ameisen und ähnliche intelligente Kleinthiere in die Tabelle einstellen dürfte, so würde die Niederlage der Riesen vor den Zwergen noch viel schlimmer ausfallen. Wir müssen aber hier bei den Wirbelthieren bleiben, um einigermaassen vergleichbare Werthe einstellen zu können und erhalten so folgende Brüche, welche den Antheil des Hirngewichts am Vollgewicht des Körpers wiedergeben:

Schildkröte . . .	$^1/_{2240}$	Makak	$^1/_{90}$
Rind	$^1/_{650}$	Mensch	$^1/_{40}$
Elephant	$^1/_{500}$	Sperling	$^1/_{25}$
Pavian	$^1/_{150}$	Junger Schimpanse	$^1/_{20}$

Gleich bei der ersten Position springt in die Augen, dass auch diese Rechnungsweise ihre schwachen Seiten hat, denn wenn auch die Schildkröte ein geistig stumpfes Thier ist, welches nicht viel Verstand zu seiner Vertheidigung aufzuwenden braucht, so tritt sie doch zu Unrecht mit einem so winzigen Bruch auf, weil bei ihr nicht bloss die inneren Knochen, sondern auch die schwere äussere Schale mit in die Wagschale geworfen wurde, die doch nur einen todten Ballast darstellt. Die letzte Position, Hirngewicht eines jungen Schimpansen (= $^1/_{20}$ bis $^1/_{25}$) wurde nur aufgenommen, um daran zu erinnern, dass bei unausgewachsenen Thieren günstigere Verhältnisse vorwalten, und dass sich dann die Hirnentwickelung der menschenähnlichen Affen derjenigen der menschlichen Kinder nähert, bei denen vorübergehend ein ähnliches Verhältniss ($^1/_{18}$) angetroffen wird. Beim erwachsenen Schimpansen sinkt der Bruch auf $^1/_{70}$ bis $^1/_{80}$. Das gesammte Problem ist noch viel zusammengesetzter, als man gewöhnlich annimmt, und schon Bischoff wies in seiner Arbeit über das Hirngewicht des Menschen darauf hin, dass wir in solchen Streitfragen fälschlich immer das Gesammtgehirn mit dem geistigen Horizont vergleichen, während doch offenbar ein sehr ansehnlicher Gewichtstheil für specifisch körperliche Leistungen in Abzug zu bringen sein würde. Wäre es richtig, nach der vorherrschenden Annahme nur die Halbkugeln des Grosshirns mit der geistigen Arbeit zu betrauen, so müsste man eben nur diese Theile unter einander vergleichen, wie es ja die vergleichende Anatomie gethan hat, indem sie feststellte, dass bezüglich des Grosshirns ein nicht zu verkennendes Uebergewicht beim Menschen obwaltet, so fern es über alle sonstigen Theile des Gehirns bis zur völligen Bedeckung derselben hinauswächst. (Schluss folgt.)

Photographische Negative aus Papier.

Von Carl Breuer, Bunzlau.

Mit einer Abbildung.

Wir glauben den zahlreichen Lesern des *Prometheus*, die sich der edlen Lichtbildkunst ergeben haben, einen Dienst zu erweisen, indem wir sie mit einer Neuerung, anscheinend von grosser Tragweite, bekannt machen. Dieselbe kommt in erster Linie den Landschafts- und Amateurphotographen zu statten.

O. Moh in Görlitz hat ein Patent auf Negativpapier angemeldet und bringt letzteres auch schon in den Handel. Dem Schreiber dieses wurde bereitwillig Material zu Versuchen überlassen. Hierüber soll im Folgenden kurz berichtet werden.

Mohs Negativpapier dient als Ersatz für gewöhnliche Trockenplatten, Celluloïd- und Gelatinefilms. Der Erfinder ging von dem Gedanken aus, es sei höchst wünschenswerth, einen Träger für die Emulsionsschicht zu besitzen, der undurchsichtig ist, so lange er in der Kassette liegt, und dem die zum Herstellen der Papierpositive unbedingt erforderliche Transparenz erst nachträglich gegeben wird.

Ein solcher Schichtträger muss nämlich mit Sicherheit die Bildung von Lichthöfen verhindern. Da diese durch Reflectirung der Lichtstrahlen seitens der hinteren, spiegelnden, freien Glasseite entstehen, so ist diese leidige Zugabe, die schon so manche, sonst wohlgelungene Aufnahme verdorben hat, bei Papiernegativen gänzlich ausgeschlossen.

Damit die einseitig mit der Emulsionsschicht überzogenen Papierblätter in die gewöhnlichen Kassetten eingelegt werden können, bedürfen sie eines Streckers. Moh stellt diese in höchst einfacher Weise dadurch her, dass er an einem Stück dünner fester Pappe, das genau rechtwinklig auf die Grösse des Negativpapiers zugeschnitten ist, ein dünnes Rähmchen aus Hartgummi mittelst eines Scharniers aus Stoff befestigt. Die Schichtseite des Papiers ist leicht daran zu erkennen, dass sie sich nach innen krümmt — concav wird. Diese Seite legt man auf das geöffnete Rähmchen und klappt den Pappdeckel dann darüber.

Das Rähmchen hält dann das Negativpapier ringsum fest, so dass das Ganze ohne Schwierigkeit in die Kassette eingelegt werden kann. Bei sehr grossen Abmessungen oder übermässig starkem Federdruck der Kassetten wird am besten eine Glasscheibe von passender Grösse dahinter gelegt. Diese nimmt den Druck auf, um ihn gleichmässig über die Fläche zu vertheilen.

Das Belichten, Entwickeln, Fixiren, Verstärken oder Abschwächen geschieht genau so wie bei den altgewohnten Glasnegativen. Der Photograph braucht die ihm vertrauten Hantirungen in Nichts zu ändern. Nur beim Waschen, zu-

mal wenn er diese Operation mit mehreren ausfixirten Negativen gleichzeitig vornehmen will, muss er auf die Eigenart der Papiernegative Rücksicht nehmen. Für meine Versuche hatte ich nur Baumwollfäden gitterartig über ein Holzrähmchen gespannt und das Ganze in geschmolzenes Paraffin getaucht. Diese Gitter schob ich in die Nuthen eines Wässerungskastens und dazwischen die Papiernegative. Die primitive Vorrichtung bewährte sich so trefflich, dass ich jetzt auch meine sämmtlichen Positivdrucke damit wasche.

Ist das Papiernegativ getrocknet, so wird es mittelst eines Wattebäuschchens, das mit der von Moh hergestellten Transparentlösung getränkt ist, tüchtig abgerieben. Der Brechungsindex dieser Lösung ist so mit demjenigen der Papiercellulose zusammengestimmt, dass letztere anscheinend jede Spur von Textur verliert, wenn ihre capillaren Zwischenräume von der ersteren gänzlich gefüllt sind.

Abb 295.



Autotypie nach einer Copie von Oswald Mohs Negativpapier.

Bei dieser Operation stiessen meine Versuche anfänglich auf Schwierigkeiten. Einzelne Stellen des Papiers wurden nicht genügend durchscheinend und kamen dann auf den Drucken, zumal in der Luft und in hellen Parthien, als scheckige Flecken zum Ausdruck. Nachdem ich indessen später die tüchtig mit Mohscher Lösung getränkten Negative über Nacht zwischen zwei Glasplatten liegen liess, verschwand jede Spur von Textur und die Papierblätter wurden so homogen, dass tadellose Drucke von grosser Weichheit damit erzielt werden konnten. So paradox dies klingen mag, ist damit doch auch eine ganz beträchtliche Schärfe verbunden. Verkleinerungen von Druckproben, die für das blosse Auge zu schwarzen Linien zusammenflossen, liessen sich sowohl auf den Negativen wie Positiven mittelst des Vergrösserungsglases in feste, leicht lesbare Buchstabenreihen auflösen.

Die grossen Vorzüge dieser Neuerung liegen auf der Hand. So eine Pappschachtel mit zwölf Glastrockenplatten ist immerhin ein schweres und obendrein recht zerbrechliches Ding. Der Amateur, der in die Sommerfrische zieht, weiss ein Lied davon zu singen. Zumal bei den grossen Formaten spielen diese beiden Factoren eine wichtige Rolle.

Ein weiterer Vorzug liegt im Preise der Papiernegative. Sie werden das Lieblingsmaterial „pour les petites bourses“ werden, da sie 30 bis 40% weniger kosten, als Glastrockenplatten.

Sodann können sie von beiden Seiten gedruckt werden, was zumal für Wolkennegative von der grössten Bedeutung ist. Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass es geradezu ein Vergnügen ist, auf der Rückseite der Papiernegative mit einem guten Bleistift Retouchen vorzunehmen.

Seit dem Jahre 1871, wo der englische Arzt Dr. R. L. Maddox die Trockenplatten erfand und damit der Liebhaber-Photographie den Impuls zu ihrer überraschend schnellen Verbreitung gab, ist für dieses Fach wohl kaum eine wichtigere Erfindung gemacht worden. Wer also im kommenden Frühling hinausziehen will in die herrliche Natur, um ihre frischen, liebreizenden Licht- und Formensymphonien im Bilde festzubannen, der braucht nur leicht Gepäck.

Die „toujours en vedette“ befindliche Industrie wird wohl nicht zögern, praktische, leichte Wechseltaschen für die Papiernegative auf den Markt zu bringen. Und so erübrigt mir nur noch allen Jüngern der schwarzen Kunst, die einen Versuch mit dieser Neuheit machen wollen, zuzurufen: „Gut Licht“. [5184]

Etwas über Westaustralien.

Von Dr. Albano Brand.

I. Das Land und seine Besiedelung.

Mit sechs Abbildungen.

Wenn ich es unternehme, einige Mittheilungen über Westaustralien zu machen, so geschieht das unter dem frischen Eindrucke eines nahezu einjährigen Aufenthaltes daselbst.

Um die Mitte des Jahres 1895 wurde ich im Dienste englischer Gesellschaften nach den westaustralischen Goldfeldern geschickt, um dort

hauptsächlich als Metallurge zu wirken. Zur Ueberfahrt wurde eine der beiden englischen Dampferlinien gewählt, welche neben einer deutschen (Norddeutscher Lloyd) und einer französischen (Messageries Maritimes) eine regelmässige Verbindung mit Australien unterhalten. Die Landung sämmtlicher europäischer Personendampfer in Westaustralien erfolgt in der Bai von Albany, an der Südwestecke der Colonie. Es ist dies der einzige geschützte Hafen von Bedeutung, zugänglich durch eine sehr enge, befestigte Einfahrt zwischen Granitbergen, den King George Sound. Die Stadt Albany (Abb. 297), im Sattel zweier Granitkuppen an der Bai gelegen, hat nicht ganz 3000 Einwohner. Der Hafen von Fremantle (gegenwärtig über 10000 Einwohner), welcher — in mässiger Entfernung von der Hauptstadt Perth (über 16000 Einwohner) — etwa unter dem 32. Grade südlicher Breite an der Westküste gelegen ist, dient in erster Linie dem Import und Export von Gütern. Kleinere coloniale Dampfer besorgen von dort auch den Verkehr mit anderen bewohnten Küstenpunkten. Bis jetzt war nur eine offene, wenig durch vorgelagerte Inseln geschützte Reede vorhanden; doch ist man gegenwärtig damit beschäftigt, die Nordseite durch einen Wellenbrecher, einen mächtigen ins Meer gebauten Damm, zu sichern. Perth hat eine herrliche Lage am Schwanenflusse (Swan River), der hier, im unteren Theile eigentlich eine langgestreckte Meeresbucht mit Ebbe und Fluth ist (Abb. 298). Die Stadt, jetzt im raschen Aufschwunge begriffen, weist schon recht ansehnliche Strassen auf (Abb. 299), wenn auch die ursprüngliche, dem dortigen Klima angemessene Architektur aus galvanisch verzinntem Wellblech, besonders in den Villen-Vorstädten, noch einen breiten Raum einnimmt. Flussabwärts erhebt sich das rechte Ufer, aus recenten Meeresbildungen (Muschelkalk und Sand) bestehend, zu ansehnlicher Höhe. Daselbst ist ein Blick auf den Swan River festgehalten worden (Abb. 300), während von den reizenden Punkten, welche sich auf dem Wege dahin bieten, einige in Abbildung 301 und 302 veranschaulicht sind.

Westaustralien ist die grösste der australischen Schwestercolonien. Ihre Grenzen sind die denkbar einfachsten, denn alles Land, welches westlich vom 129. Grad östlicher Länge von Greenwich gelegen auf drei Seiten vom Indischen Ocean bespült wird, gehört dazu. Der Flächeninhalt von 975920 englischen Quadratmeilen (= 44934 deutschen Quadratmeilen) repräsentirt fast ein Drittel des australischen Festlandes. Die Geschichte dieses Staatswesens ist mit wenigen Worten erzählt. Erst im Jahre 1829 von Eng-

Abb. 297.



Albany.

Abb. 298.



Perth am Swan River.

land als Kroncolonie gegründet, machte es so langsame Fortschritte, dass es bis 1848 erst 4622 Einwohner zählte. Um diese Zeit erbat die Colonie die Einführung von Strafgefangenen, da es an Arbeitskräften mangelte. Das Mutter-

Abb. 299.



Hay Street in Perth. Im Hintergrunde das Stadthaus (townhall).

land willfahrte diesem Wunsche, und bis 1868 wurden verurtheilte Verbrecher nach Westaustralien deportirt.* Im Jahre 1875 betrug die Bevölkerung

Abb. 300.



Blick auf den Swan River unterhalb Perth.

etwa 27000 Seelen und stieg bis 1886, wo im Kimberley-District das erste Goldfeld entdeckt wurde, auf 40000. Im October 1890 erfolgte die Selbständigkeits-Erklärung der Colonie, deren fünfjähriges Jubiläum während unsrer Anwesenheit mit grossem Pompe gefeiert wurde.

Die geringe Menge anbauwürdigen Landes, trotz der enormen Flächenausdehnung, nicht zum wenigsten auch die Abgeschiedenheit von den übrigen Colonien, haben Westaustralien sehr in der Entwickelung zurückgehalten. Jetzt, wo der Goldreichthum des Landes erkannt ist, hat ein ungeahnter Aufschwung Platz gegriffen. Schon Ende 1894 war die Einwohnerzahl auf 82072 gestiegen, Ende 1895 wurde sie auf 89550 geschätzt und gegenwärtig wird sie wahrscheinlich über 100000 betragen. Der bei Weitem grössere Theil des Ueberschusses gegen 1886 befindet sich in den Goldfeldern.

Ein vollwichtiges Zeugniss für die Unwirthlichkeit des Landes liegt in dem Zahlenverhältnisse der Männer zu den Frauen. Unter der Bevölkerung von 1895 kommen auf 60633 männliche nur 38917 weibliche Wesen. Dies Missverhältniss mag zum Theil allerdings noch von der grossen Anzahl der Sträflinge herrühren, die früher der Colonie zugeführt worden sind.

Die Bodengestaltung von Westaustralien bietet im Allgemeinen wenig Abwechselung, die Bewässerung ist dürftig, und dem grössten Theile des Areals ist der Wüstencharakter aufgeprägt. Der Küstensaum ist flach und sandig; das Innere des Landes nimmt ein welliges Hochplateau ein; aber kein Punkt erreicht eine Meereshöhe von 4000 Fuss. Nur an wenigen Stellen findet ein unvermitteltes Ansteigen nach dem Inneren zu statt. Hauptsächlich ist dies der Fall an dem besiedelten südlichen Theile der Westküste, wo die Darling-Kette (Darling-Range) auf einer Strecke von 400 englischen Meilen, eine Küstenzone von 20 bis 40 Meilen Breite freilassend, den Rand des Plateaus bilden.

Eine Anzahl Flüsse, namentlich im Norden, hat eine grössere Länge; doch mit Ausnahme des Ashburton entspringt keiner weiter als 300 Meilen inland, während die Erstreckung des Landes von Westen nach Osten sowohl, wie von Norden nach Süden an 1000 Meilen beträgt. Die Wasserführung — von der Regen-

zeit oder Gewitterstürmen abhängig — ist sehr unregelmässig, und unter Umständen trocknen die Flussbetten zur Zeit der Dürre gänzlich aus. Zwei Drittel von Westaustralien führt seine Niederschläge nicht zur See hin ab. Dieselben versinken vielmehr theils im Boden, theils sammeln sie sich in den sogenannten Salzseen.

Besiedelt ist vornehmlich — wenn von den Goldfeldern zunächst abgesehen wird — die südwestliche Ecke der Colonie in einem 100 bis 200 Meilen breiten Streifen bis über Perth hinaus, sowie die Umgegend der Hafenstadt Geraldton (über 2000 Einwohner), gegen 200 Meilen nördlich von Perth um die Mündungen des Murchison und Victoria River. Ferner finden sich Ansiedlungen im tropischen Theile an den Mündungen der Flüsse im Nordosten: des Ashburton, Fortescue und De Gray River, deren Quellgebiete reich an gutem Weideland sind. Von demselben ist jedoch erst ein Theil in Anspruch genommen, weil der Zugang von der Küste zum Hinterlande äusserst schwierig ist. An dieser Küste — 1200 Meilen von Perth entfernt — befindet sich auch der Mittelpunkt der Perlenfischerei Roebourne, mit 200 bis 300 Einwohnern. Noch weiter nördlich, im Kimberley Goldfelde, sollen gleichfalls gute Weideplätze sein.

Fast auf der ganzen Länge der Südküste und an ausgedehnten Strecken der Nord- und Nordostküste stösst die Wüstenregion direct ans Meer, so dass Westaustralien auf dem Landwege völlig von den östlichen Colonien abgeschnitten ist. Eine Linie längs der Südküste sammelt die Telegraphenleitungen des Landes und setzt es mit Ostaustralien und weiterhin über Java und Indien mit Europa in Verbindung. Mit der Entdeckung des Kimberley Goldfeldes wurde eine Telegraphenlinie an der Küste bis zum äussersten Nordosten hingeführt, so dass Depeschen von dort auf einem Umwege von vielen tausend Meilen um den Continent herumgehen, bis sie die Kabelstation erreichen. Auf diese Weise sind die nördlichsten — Städte (townships) genannten — Niederlassungen Derby und Wyndham an der Mündung des Fitzroy und Ord River entstanden, wo ausser den mit der Beamtenschaft direct zusammenhängenden Leuten kaum Jemand Aufenthalt genommen hat. Dasselbe ist der Fall mit der Telegraphenstation Port Eucla in der äussersten Südostecke der Colonie. Auch der kleine Hafen Esperance Bay an der Südküste hat nur desshalb Bedeutung, weil von dort der nächste Zugang zum Dundas Goldfelde sich bietet.

Abb. 301.



Villa mit Garten am Swan River.

Abb. 302.



Villen mit Gärten am Swan River.

Ausser den bereits erwähnten Städten sind — abgesehen von den Goldfeldern — etwa fünfzehn mit 200 bis 1000 Einwohnern vorhanden; zwei York und Northham haben deren über

tausend. Beide sind Inlandstädte, am Schwanenflusse gelegen, und gegen 60 bis 80 Meilen von Perth entfernt. In den um Coolgardie gruppirten Goldfeldern sind verschiedene Centren von Bedeutung, von denen weiterhin noch die Rede sein wird. Im Murchison Goldfelde ist Cue der Vorort und in dem von Pilbara Marble Bar, beides Plätze, welche das erste Tausend ihrer Einwohnerzahl überschritten haben.

Die Entwickelung der Eisenbahnen in Westaustralien ist absolut zwar gering, aber sie bilden den Hauptthebel zur Cultivirung des Landes, und im Verhältniss zur Bevölkerung ist sehr viel geschehen. Von Perth, am Swan River, kann man mit der Eisenbahn nach Westen zu Fremantle, nach Norden Geraldton und darüber hinaus Northhampton, in südlicher Richtung einerseits Albany, andererseits Bunbury (800 Einwohner), einen kleinen Ausfuhrhafen an der Westküste, erreichen. Nach Osten führt eine neue Linie nach Coolgardie und weiter in den Hauptheil des Goldfeldes. Diese Linien sind theils vom Staate, theils von Privatgesellschaften, sämmtlich als Schmalspurbahnen (3' 6"), erbaut und entsenden an geeigneten Punkten eine Anzahl kurzer Flügelbahnen.

Da eine Rentabilität der grösseren Privatlinien für absehbare Zeit nicht zu erwarten war, so sind dieselben nach dem Landverleihungssystem gebaut. Für die 243 Meilen lange Strecke von Albany bis Beverley z. B. wurden der ausführenden Gesellschaft 12000 Acres (= 4800 ha) Grund und Boden pro laufende Meile gewährt. Eine bedeutende Erweiterung — vielleicht auf das doppelte der vorher vorhandenen Länge — erfährt das Eisenbahnnetz durch die Eröffnung der Goldfelder. Anfang 1895 waren 1150 Meilen vorhanden, worin schon die Strecke nach Southern Cross, halbwegs bis Coolgardie, eingeschlossen ist. Während unsrer Anwesenheit sind sowohl diese Linie wie diejenige zum Aufschluss des Murchison Goldfeldes von Mullawa nach Cue vollendet und verschiedene Zweiglinien im Innern in Angriff genommen worden. (Fortsetzung folgt.)

Die Fortpflanzung des Nautilus.

Mit zwei Abbildungen.

Das Perlboot *(Nautilus Pompilius)*, dessen angeätzte, dann perlmutterglänzende Schalen so häufig zu Kunstgegenständen verarbeitet und mit schönen Zeichnungen verziert werden, war in seiner Entwickelungsweise bisher völlig unbekannt, eine um so tiefer empfundene Lücke unsres Wissens, als dieses Thier der einzige überlebende Rest jener früher so stark in den Meeren herrschenden Gruppe ist, die Jedermann unter dem Namen der Ammoniten kennt. Es wurde daher vor drittehalb Jahren der fällige Ertrag der Balfour-Stiftung unter Hinzufügung einer Summe der Königlichen Gesellschaft eigens dazu bestimmt, Herrn Dr. Arthur Willey das Studium dieses Thieres in der Südsee zu ermöglichen. In Melanesien, woselbst der Nautilus als Nahrungsmittel dient und in Flechtkörben gefangen wird, musste sich diese Aufgabe lösen lassen, und thatsächlich gelang es Dr. Willey, in der Sandal-Bai auf Lifu, einer der Royalty-Inseln, eine Nautilus-Zucht anzulegen und zwar mit einer nahe verwandten Art, dem grossnabligen Schiffsboot *(Nautilus macromphalus)*, nachdem er den gewöhnlichen Nautilus bereits auf Neubritannien studirt hatte. Die Thiere der neuen Art wurden, nachdem sie in 3 Faden Tiefe gefangen worden waren, in einem grossen, unter der Meeres-Oberfläche gehaltenen Käfig untergebracht, seit August 1896 beobachtet und 2 bis 3 Mal in der Woche mit Fisch, Landkrabben, *Palinurus* und *Scyllarus* versehen. Am 5. December vorigen Jahres bemerkte Dr. Willey zum ersten Male befruchtete Eier, die einzeln bei

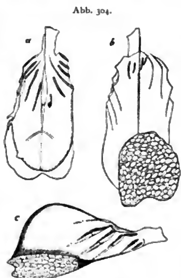
Abb. 303.



Der Nautilus-Pokal im Grünen Gewölbe zu Dresden. 1/2 der natürl. Gr.

Nacht von den Weibchen an den Falten eines Stückes alter Sackleinwand, welches in den Käfig gehängt worden war, befestigt wurden. Diese Eier sind verhältnissmässig gross, länglich von Gestalt und mit einem dicken Stiel versehen, ungefähr 44 mm lang und von 16 mm Durchmesser, gegen den Stiel hin faltig, fast wie ein Weintraubenkern gestaltet. Sie sitzen aber nicht mit dem Stiel fest, sondern sind an dem dicken Ende mittelst einer schwammartig netzförmigen Membran angeheftet. Die Eier enthalten in einer doppelten Hülle einen lebhaft braun gefärbten, ziemlich flüssigen und durchscheinenden Dotter innerhalb eines etwas wolkigen Eiweisses, und es steht zu hoffen, dass das Studium der Entwickelungsgeschichte interessante Aufschlüsse liefern wird. Wir geben nach *Nature* einige Abbildungen dieser Eier wieder, welche die am 11. Februar 1897 vor der *Royal Society* gelesene Abhandlung begleiteten. E. K. [5187]

Abb. 304.



Ei des Nautilus.
a von der oberen Seite mit dem Rückenschlitz der äusseren Schale, wie es angeheftet erscheint, *b* von unten und *c* von der Seite gesehen, mit losgelöster netzförmiger Anheftungsfläche.

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Mit einer Abbildung.

In einer früheren Rundschau haben wir die eigenartigen Gefahren geschildert, welche die nähere Untersuchung des modernsten Beleuchtungsmittels, des Acetylens, kennen gelehrt hat. Diese Gefahren sind sicherlich nicht zu unterschätzen, aber eben so sicher ist es, dass ihre Erkenntniss uns nicht veranlassen darf, die neue Errungenschaft nun gleich wieder über Bord zu werfen. Im Gegentheil, wir müssen neue und gespannte Arbeit darauf verwenden, festzustellen, wie wir die Gefahren umgehen und dennoch die Vorzüge des neuen Leuchtstoffes geniessen können.

Nachdem durch einfache thermochemische Rechnung, sowie durch die directen Versuche Berthelots erwiesen ist, dass das Acetylen in Folge seiner exothermischen Natur an sich ein Explosivstoff ist, bei dessen freiwilliger Zersetzung grosse Mengen von Energie frei werden, erscheint seine Verwendung im comprimirten und namentlich im verflüssigten Zustande nicht unbedenklich, obgleich bis jetzt nicht bewiesen ist, dass irgend einer der mit Acetylen vorgekommenen Unglücksfälle auf die freiwillige Zersetzung des Gases zurückzuführen ist. Aber man hantirt nicht gerne mit einem Explosivstoff, selbst wenn man weiss, dass die Bedingungen, welche seine Detonation veranlassen können, sich nur schwerlich realisiren werden. Die Untersuchungen Berthelots haben aber auch den sehr wichtigen Beweis erbracht, dass in Acetylen, welches unter keinem höheren, als einer halben Atmosphäre Ueberdruck steht, die einmal eingeleitete Explosion sich nicht fortsetzt, mit anderen Worten, dass bei solchem niederen Druck das Acetylen nicht mehr zu den Sprengstoffen gehört. Unter diesen Umständen haben diejenigen Leute wieder Oberwasser erhalten, welche vorgeschlagen haben, dass die Consumenten des Acetylens sich dasselbe selbst nach Maassgabe ihres Bedarfes durch Zersetzung von Calciumcarbid mit Wasser herstellen sollen. Eine fast unübersehbare Fülle von Apparaten ist für diesen Zweck construirt worden, welche sich indessen insgesammt in zwei Kategorien eintheilen lassen, je nachdem sie sich auf grössere Beleuchtungs-Anlagen oder auf einzelne Lampen beziehen. Bei den ersteren wird in einem grösseren Entwickler das Gas im Vorrath erzeugt und dann zunächst in einen Gasbehälter geleitet, welcher durch eine Rohrleitung eine grössere Anzahl von Flammen speist. Bei derartigen Anlagen kann das Gas während der Ueberleitung in den Gasbehälter noch einer passenden Reinigung unterworfen werden. Weniger leicht ist dies bei den Lampen, denn sie sollen in jedem Augenblick nur so viel Gas erzeugen, als in der Lampe selbst verbrannt wird. Bei ihnen ist meist der Gasentwickler in mehr oder weniger geschickter Weise im Fusse der Lampe verborgen. Wie eine Petroleumlampe am Tage mit dem nöthigen Brennöl gefüllt wird, so soll hier der Entwickler vor dem Gebrauch mit Calciumcarbid und Wasser beschickt werden, welche zunächst getrennt bleiben, beim Gebrauch der Lampe aber allmählich zusammentreten und das Acetylen durch ihre Wechselwirkung erzeugen.

Wie man sieht, ist bei allen diesen Apparaten, gross und klein, der Entwickler das wichtigste Stück, und in seiner Construction liegen die Hauptunterschiede der von verschiedenen Erfindern beliebten Anordnungen. Unter allen Umständen muss der Entwickler regulirbar sein, man muss ganz nach Belieben ihn in Gang und ausser Betrieb setzen können. Bei den grösseren Apparaten bildet der Rauminhalt des Gasbehälters das Maass für die Entwickelung, welches nicht überschritten werden darf, bei den Lampen darf sogar nicht mehr producirt werden, als verbraucht wird, und die Gaserzeugung muss in demselben Augenblick zum Stillstand kommen, in welchem die Lampe gelöscht wird.

Durchaus zu verwerfen sind die primitiven, im Anfang vorgeschlagenen Apparate, welche man, wenn man kein Gas mehr gebraucht, einfach zusperrt, indem man sich darauf verlässt, dass das nach wie vor sich entwickelnde Gas sich durch seinen eigenen Druck comprimirt, bis endlich die Entwickelung aufhört, weil alles Carbid verbraucht ist. Ganz abgesehen davon, dass man bei solchen Apparaten, ebenso wie bei dem in Stahlflaschen aufbewahrten flüssigen Acetylen, mit Druckreductions-Apparaten arbeiten müsste, kommt es doch, wie wir oben entwickelt haben, besonders darauf an, dass ein ganz bescheidener Ueberdruck nicht überschritten wird.

Unter diesen Umständen ist man zu den Apparaten zurückgekehrt, wie sie die Chemiker schon seit langer Zeit unter dem Namen der „continuirlichen Gasentwickler" für die verschiedensten Gase benutzen und bei welchen der beim Verschluss des Apparates sich einstellende Druck dazu verwandt wird, um die Materialien der Gas-

entwickelung von einander zu trennen und damit die Entwickelung selbst zu unterbrechen. Typisch und in weiten Kreisen bekannt ist ein kleiner nach diesem Princip gebauter Apparat, welcher namentlich früher als „Döbereinersches Feuerzeug“ weit verbreitet war. In ihm wird bekanntlich Wasserstoff durch die Wirkung von Platinschwamm zur Entzündung gebracht. Das nöthige Gas wird aus Zink und Schwefelsäure entwickelt, das Zink hängt in einer kleinen Glocke, welche in die verdünnte Schwefelsäure eintaucht. Sobald sich genug Gas in der Glocke angesammelt hat, verdrängt dasselbe die Säure, welche in Folge dessen auf das Zink nicht mehr wirken kann, und die weitere Gasentwickelung hat ein Ende. Natürlich lässt sich diese Construction in der verschiedensten Weise abändern, das Princip bleibt immer dasselbe.

Nichts scheint einfacher, als das gleiche Princip auf die Entwickelung von Acetylen anzuwenden. Auch hier haben wir es mit einem festen und einem flüssigen Rohmaterial zu thun, mit Calciumcarbid und mit Wasser. Beide sollten sich also durch den Druck des entwickelten Gases leicht trennen lassen. Trotzdem haben sich bei der Anwendung des Princips auf die Entwickelung von Acetylen Schwierigkeiten herausgestellt, welche nicht zu unterschätzen sind.

Eine erste Schwierigkeit liegt in der ausserordentlichen Heftigkeit der Einwirkung von Wasser auf Calciumcarbid. Schon Kalk entwickelt ja beim Löschen gewaltige Wärmemengen, beim Calciumcarbid sind dieselben noch grösser. Bringt man wenig Calciumcarbid zu viel Wasser, so nimmt das Wasser die gebildete Wärme auf, macht man es aber umgekehrt, so kann sich die Wärme so ansammeln, dass das Carbid ins Glühen geräth. Dadurch wird das Acetylen schon bei seiner Entwickelung zum grossen Theil zersetzt, und es entstehen nur schlechte Ausbeuten von geringwerthigem Gas. Nun liegt es ja aber in der Natur jener sich selbst regulirenden Apparate, dass sie nur so viel Flüssigkeit zu der festen Entwickelungssubstanz treten lassen, als dem Verbrauch an Gas entspricht, es widerspricht also das Princip des Apparates dem Erforderniss des chemischen Processes. Bei kleinen Apparaten, also namentlich bei einzelnen Lampen, macht sich der Fehler wenig bemerkbar, denn bei ihnen verliert der Apparat in Folge seiner geringen Dimensionen durch Ausstrahlung fortwährend so viel Wärme, dass eine Ueberhitzung des Carbides kaum eintreten kann. Bei grossen Apparaten aber müssen wir das so bequeme Princip des Entwicklers verlassen und Einrichtungen treffen, durch welche das Carbid fortwährend langsam in das Wasser eingestreut wird.

Wie man bei kleinen Apparaten die Sache anordnen kann, zeigt unsre Abbildung 304, welche eine Acetylenlampe mit selbstthätiger Entwickelung darstellt, wie sie von Létang und Serpollet erfunden worden ist. Die Abbildung links zeigt die ganze Lampe, diejenige rechts bloss den inneren Einsatz derselben, welcher auch den Brenner trägt. Die äussere Hülse der Lampe ist das Wasserreservoir, der innere Einsatz entspricht der Glocke des Döbereinerschen Feuerzeuges. So lange der Hahn unter dem Brenner geschlossen ist, ist der Einsatz mit Gas gefüllt, das Wasser kann nicht zu dem Carbid treten, welches in einem eisernen Körbchen in den Einsatz eingeschoben ist. Wird der Hahn geöffnet, so dringt das Wasser in den Einsatz, und die Entwickelung beginnt. Der Raum unter dem Brenner ist mit Glaswolle gefüllt, um das Gas von mitgerissenen Wassertröpfchen zu säubern. Wird mehr Gas entwickelt als gebraucht wird, oder wird der Hahn geschlossen, so drückt das sich ansammelnde Acetylen das Wasser in das äussere Gefäss zurück. Die grössten derartigen Lampen haben solche Abmessungen, dass sie 600 g Carbid aufnehmen können, welche im Stande sind, sechs Stunden lang eine Acetylenflamme von 25 Kerzen Lichtstärke zu speisen.

Abb. 305.



Acetylenlampe von Létang und Serpollet.

Die Lampe von Létang und Serpollet ist nicht die einzige ihrer Art, aber sie ist ein sehr gutes Beispiel einer Klasse von Apparaten, von denen man meinen sollte, dass sie sich hätten sehr rasch einbürgern und allgemeine Beliebtheit erwerben müssen. Denn wenn auch das Calciumcarbid bis jetzt noch etwas theuer ist — es kostet etwa 25 bis 30 Pfennige das Kilogramm — so ist doch andererseits das Acetylenlicht so schön, dass sich gewiss viele Leute nicht hätten abhalten lassen, es wenigstens versuchsweise bei sich einzuführen. Wenn dies bis jetzt nicht geschehen ist, so liegt die Ursache dafür in dem eigenthümlichen Verhalten von Calciumcarbid und Wasser zu einander.

Die Lampen, wie wir sie bis jetzt beschrieben haben, sind nämlich practisch und sinnreich — jedoch nur auf dem Papier. Versuchen wir in Wirklichkeit, Acetylen aus Carbid und Wasser in irgend einem continuirlichen Apparat zu entwickeln, so ereignet sich etwas Unerwartetes. Schliessen wir nämlich den Apparat, so drückt allerdings das Gas das Wasser von dem Carbid fort, trotzdem aber fährt dieses noch lange Zeit fort, Acetylen zu entwickeln und zwar in solchen Mengen, dass der Apparat bald gefüllt ist. Da trotzdem die Entwickelung nicht aufhört, so bricht sich das Gas Bahn durch das Wasser und entweicht nun durch dieses hindurch in die Atmosphäre. So geht es fort, Stunden lang, bis endlich die Entwickelung nachlässt. Woran liegt diese seltsame Erscheinung?

Aus dem Carbid entsteht bei seiner Zersetzung neben dem Acetylen als Nebenproduct Kalk. Dieser Kalk ist ein fester Körper, welcher in Form eines Schlammes das Carbid überzieht. Dieser Schlamm hält in seinen Poren Wasser zurück und dieses Wasser ist es, welches in erster Linie die Fortdauer der Gasentwickelung bewirkt. Aber es kommt noch ein erschwerender Umstand hinzu, welcher in der eigenthümlichen Natur des Kalkhydrates begründet ist.

Wenn wir einem Maurer bei der Arbeit zusehen, so beobachten wir, dass er beim Löschen von Kalk stets nur wenig Wasser zugiebt, so dass der entstehende Brei sich stark erhitzt. Fragen wir ihn, weshalb er dies thut, so erklärt er uns, der Kalkbrei werde auf diese Weise feiner, rahmartiger. In der That nimmt der Kalk in der Wärme grosse Mengen von Wasser — bis zum Vierfachen seines Gewichts — in sich auf, welche er in der Kälte allmählich wieder abgiebt, wobei er sich zusammenzieht. Dieses Wasser kommt zu demjenigen hinzu, welches mechanisch in dem das Carbid bedeckenden Kalkschlamm eingeschlossen ist, und seine allmähliche Abgabe bei dem allmählichen Erkalten des Carbids erklärt das stundenlange Anhalten der Acetylenentwickelung.

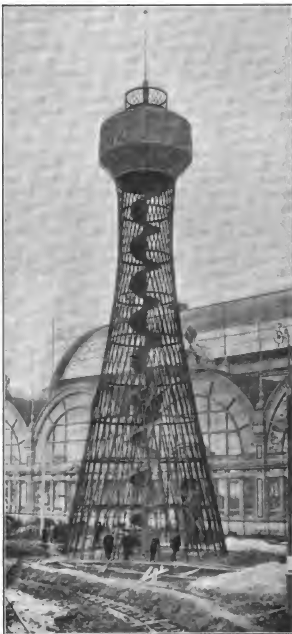
Wie soll man nun diese Uebelstände beseitigen? Ganz einfach, indem man das Carbid so zersetzt, dass kein Kalkschlamm, sondern eine Kalklösung entsteht. Der Chemiker weiss sich leicht zu helfen, er nimmt statt des Wassers verdünnte Salzsäure, welche statt der Kalkmilch eine klare Lösung von Chlorcalcium bildet. Ein solches Hülfsmittel aber kann man bei Apparaten für Haushaltungen nicht zur Anwendung bringen. Denn abgesehen davon, dass dann kaum ein anderes Material als Glas zur Herstellung der Apparate in Anwendung kommen könnte, weil Salzsäure die meisten Metalle angreift, abgesehen ferner davon, dass Salzsäure doch auch Geld kostet und namentlich im Kleinhandel recht hoch bezahlt werden muss, so kann man namentlich auch den Hausfrauen und Dienstboten nicht zumuthen, mit starken Mineralsäuren zu hantiren — die Spuren davon würden sich auf Kleidern und Handtüchern nur allzu bald bemerkbar machen!

Unter diesen Umständen ist eine Lösung des Problems mit Freuden zu begrüssen, wie dieselbe ebenfalls von Létang und Serpollet durchgeführt worden ist. Diese Erfindung, welche die genannten Chemiker eigentlich erst zur Construction ihrer Lampe veranlasst hat, stützt sich auf die Thatsache, dass Kalk in Zuckerwasser sehr leicht löslich ist. Namentlich mit dem Traubenzucker bildet der Kalk eine äusserst leicht lösliche und vollkommen harmlose Verbindung. Nun ist roher Traubenzucker, wie man ihn durch Umwandlung von Kartoffelstärke leicht erhält, sehr billig. Füllen wir unsre Lampe mit einer solchen Lösung, so benimmt sie sich schon ganz manierlich. Die genannten Erfinder aber ziehen vor, das Carbid mit dem Zucker zu einem Material zusammenzureiben und zu pressen, welches sie als „raffinirtes Carbid" in den Handel bringen. Wird dieses in die Lampe gefüllt, so liefert es mit blossem Wasser in ganz normaler Weise, ebenso wie das Zink mit der Säure im Döbereinerschen Feuerzeug, Acetylen, und die Gasentwickelung soll sich auch als genau ebenso regulirbar erweisen, wie in dem genannten Feuerzeug.

Wir selbst haben bis jetzt keine Gelegenheit gehabt, die Zuverlässigkeit dieser Angaben zu controliren. Ihre Richtigkeit vorausgesetzt, wäre nun die gefahrlose Acetylenlampe erfunden. Wird sie sich einbürgern? Die Beantwortung dieser Frage ist nicht leicht. Vor Allem muss das Calciumcarbid noch viel billiger werden. Der Preis des Stärkezuckers fällt weniger ins Gewicht, denn es liesse sich leicht einrichten, dass die Lieferanten des gezuckerten Carbides die Zuckerkalklösungen zurücknehmen und aufs Neue verarbeiten. Endlich aber fragt es sich noch, ob es diesen Lampen nicht auch vielleicht gehen wird, wie dem Döbereinerschen Feuerzeug, welches auch tadellos war und dennoch ausser Gebrauch kam, weil es für den täglichen Gebrauch bei Jedermann ein viel zu delicater Apparat war. WITT. [5192]

* * *

Abb. 306.



Der Wasserthurm auf der Ausstellung zu Nischni-Nowgorod.

Wasserthurm auf der Ausstellung zu Nischni-Nowgorod. Unsre Abbildung 306 zeigt einen originellen Wasserthurm, welcher für die im letzten Sommer veranstaltete Russische Gewerbeausstellung zu Nischni-Nowgorod erbaut wurde. Wie man sieht, hat das tragende Gerüst

desselben die Form eines Hyperboloids, welches korbartig aus Eisenstäben zusammengefügt ist. Die Stäbe sind durchweg gleich im Querschnitt, an ihren Kreuzungspunkten sind sie durchbohrt und durch Nieten mit einander verbunden. Zur weiteren Erhöhung der Festigkeit sind in regelmässigen Abständen horizontale eiserne Ringe aus dem gleichen Material eingenietet. In der Abbildung ist der Thurm im unfertigen Zustande wiedergegeben, nach Fertigstellung des tragenden Gerüstes wird dasselbe mit sibirischem Eisenblech, dem in Russland allgemein üblichen Bedachungsmaterial, bekleidet und mit Oelfarbe angestrichen. In genau der gleichen Weise können aus gleichartigem Eisen von verschiedenem Querschnitt die verschiedenartigsten Bauwerke ausgeführt werden, namentlich auch gewölbte und flache Dächer von grossen Dimensionen. Diese neue Constructionsweise ist die Erfindung des russischen Ingenieurs W. G. Schuchof und demselben patentirt. In Nischni-Nowgorod war nicht nur der abgebildete Wasserthurm in dieser Weise hergestellt, sondern auch zahlreiche andere Gebäude, welche insgesammt einen Flächenraum von 302700 Quadratfuss bedeckten. Mit Rücksicht auf den temporären Charakter dieser Bauwerke waren die zu ihrer Construction benutzten Eisenstäbe an ihren Kreuzungspunkten nicht vernietet, sondern mittelst Bolzen verschraubt, sie konnten daher nach Schluss der Ausstellung aus einander genommen und an anderen Orten endgültig aufgestellt werden.

Die Vorzüge dieser Construction vor älteren Eisenbauten liegen nicht nur darin, dass der Materialverbrauch ein sehr sparsamer ist, sondern insbesondere darin, dass sie aus lauter gleichartigem Material bestehen, welches in grossen Mengen gewalzt, auf die richtige Länge zugeschnitten und durch einfache Lochung auf gewöhnlichen Maschinen zur endgültigen Verwendung vorbereitet werden kann. Durch das Wegfallen irgend welcher besonderer Constructionstheile, wie Träger und Balken, werden die Herstellungskosten ungemein billig. Dazu kommt, dass das aus lauter Stäben bestehende Material eines derartigen Bauwerks sich leicht, mit grosser Platzersparniss verpacken und in Folge dessen sehr billig transportiren lässt.

Die Schuchofschen Eisenbauten haben sich recht gut bewährt. Sie haben nicht nur während mehrerer Winter in der Fabrik ihres Erfinders grosse Schneelasten ohne Schwierigkeit getragen, sondern auch den orkanartigen Sturm überstanden, welcher im Mai vorigen Jahres die Ausstellung zu Nischni-Nowgorod heimsuchte. S. [5190]

* * *

Vergesellschaftung der Firmen Schneider und Canet. „Mit vereinten Kräften“ ist heute auch der Wahlspruch der Grossindustrie. Wie Krupp vor einigen Jahren das durch den Bau seiner Panzerthürme berühmte Grusonwerk erwarb, um seine Leistungen durch die dieses Werkes auf artilleristischem Gebiete in zweckmässiger Weise zu ergänzen und umgekehrt, so hat die Firma Schneider & Co. in Creuzot die Geschützfabrik der Forges et Chantiers de la Méditerranée in Le Havre, welche bisher unter der Leitung des erfindungsreichen Geschützconstructeurs Canet stand, mit ihrer Artillerie-Abtheilung verschmolzen und das so gebildete neue Werk für Herstellung von Artilleriematerial unter die Leitung Canets gestellt. Die Erfahrungen und die Leistungsfähigkeit beider grossen Artillerie-Werkstätten mit ihren Schiessplätzen bei Hoc für die grossen Schussweiten der Marinegeschütze und dem bei Villedieu der Creuzotwerke werden also fortan mit vereinten Kräften unter einer Leitung schaffen. Die Erzeugnisse dieses Werkes sollen den Stempel „Schneider-Canet“ tragen. C. [5185]

* * *

Eine Haarwuchs zerstörende Pflanze. Auf dem letzten Congress der Britischen Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften (September 1896) berichtete Herr Dr. Morris, Hülfsdirector am Botanischen Garten von Kew, über die merkwürdigen Wirkungen des Jumbaï *(Leucaena glauca)* Westindiens auf die Thiere, welche sein Laub fressen. Diese gewöhnlich als wilde Tamarinde bezeichnete zierliche Mimose, welche bei uns häufig in den Gewächshäusern gezogen wird, wächst im Ueberfluss längs der Wege und auf unbebauten Feldern Südamerikas; sie kommt auch auf Jamaica vor, aber am meisten auf den Bahama-Inseln, und hier wie dort rottet man sie nicht aus, weil sie als ein vortreffliches Viehfutter gilt, welches man eher noch anbauen sollte. Gleichwohl übt sie, wie allen dortigen Viehzüchtern bekannt, eine besondere, nicht eben den Viehstand verschönernde Nebenwirkung; sie macht die Thiere, wenigstens theilweise, kahl. Die Pferde verlieren dort ihre Mähnen- und Schweifhaare, und der zusammengeschrumpfte Schweif gleicht dann einer missgestalteten Banane. Dieselbe Wirkung tritt bei Eseln und Mauleseln ein, und auf Nassau (einer der Bahama-Inseln) nennt man solche verunstalteten Pferde und Esel „Cigarrenschwänze“. Bei den Schweinen geht die Wirkung noch weiter. Sie verlieren ihr gesammtes Fell bis zum letzten Haar und gelangen zu einer völligen Nacktheit, die sie keineswegs verschönert. Das Allgemeinbefinden dieser Thiere scheint darunter weiter nicht zu leiden, sie befinden sich trotz der Verwüstung ihres Haarschmuckes völlig wohl und wenn sie aufhören, Jumbaï zu fressen, erscheinen die verschwundenen Zierden wieder. Die Haare beginnen aufs Neu zu sprossen, Mähne und Schweif erscheinen von Neuem, aber der normale Zustand wird doch nicht wieder erreicht.

Die neu erscheinenden Haare haben nämlich weder Färbung noch Beschaffenheit der früheren; sie sind meist gelblich weiss, so dass das Thier entstellt bleibt. Manchmal, wenn die Fütterung mit Jumbaï besonders lange fortgesetzt wurde, erreicht die zerstörende Wirkung noch andere Hautgebilde, und man sah ein Pferd, nachdem es Mähne und Schweif eingebüsst hatte, auch seine Hufe verlieren. Man musste ihm die Füsse einhüllen, bis nach Einstellung der Fütterung der Huf sich regenerirt hatte.

Bei Rindern, Schafen und Ziegen bemerkte man nichts von derartigen Wirkungen. Sie verzehrten das Jumbaï-Laub ohne irgend welchen Nachtheil, frassen es eben so gern als reichlich, ohne dass sich irgend eine von den schädlichen Wirkungen zeigte, die man bei Pferden, Eseln und Schweinen beobachtet. Da also nur die Wiederkäuer nicht von dem schädlichen Stoffe leiden, von dem man nicht weiss, ob er in den Blättern oder vielleicht nur im Samen des Jumbaï enthalten ist, so könnte man nach Herrn Morris annehmen, dass der längere Aufenthalt des Futters im Magen der Wiederkäuer oder die Magensäfte derselben eine zersetzende Wirkung auf diesen Bestandtheil ausüben. Das sind aber nur unbestimmte Vermuthungen, deren weitere Bestätigung durch chemische Untersuchung der Pflanze und Fütterungsversuche unter wissenschaftlicher Controle abzuwarten bleibt. E. K. [5123]

* * *

Herkunft der Worte Telephon und Mikrophon. Man nimmt gewöhnlich an, dass diese Namen erst für die Instrumente gebildet worden sind, die wir heute damit bezeichnen, aber Herr Thomas D. Lockwood erinnert daran, dass Wheatstone bereits 1827 den Namen Mikrophon einem von ihm erfundenen Apparat, um schwache Töne hörbar zu machen, beigelegt hat, und dass der Capitän John Taylor den Namen Telephon 1845 einer Art Dampfpfeife oder Trompete beilegte, welche den Zweck hatte, akustische Schiffssignale bei Nebelwetter zu geben, während Sudre 1854 denselben Namen bei einem System musikalischer Fernsprechkunst verwandte. Die Telephone von Reis (1860), Edison und Graham Bell sind ebenfalls Verkörperungen recht verschiedener Erfindungen, aber es sind wenigstens lauter elektrische Telephone. [5109]

* * *

Die Gartenhyacinthe *(Hyacinthus orientalis)* hatte öfter Klagen darüber veranlasst, dass Gärtner und Händler, die viel mit den Zwiebeln hantirt hatten, Ausschlag an den Händen bekamen, den man von einem scharfen und flüchtigen Giftstoff ableitete, ohne dass die Ursache völlig klar festgestellt worden wäre. Wie Dr. Morris am 5. November 1896 vor der Londoner Linnéschen Gesellschaft ausführte, ist dies nunmehr im Jodrell-Laboratorium zu Kew nachgeholt worden, und es zeigte sich, dass die von trockenen wie von feuchten Zwiebelschalen ausgehende Reizung durch Raphiden, d. h. Bündel nadelscharfer Krystalle von oxalsaurem Kalk, bewirkt werden, deren Spitzen leicht in die Haut dringen. Sie treten besonders aus den trockenen äusseren Schalen hervor, und Dr. D. H. Scott überzeugte sich durch Versuche, dass die zahlreichen feinen Spitzen den Reiz erzeugen. Am schmerzhaftesten wirkten die Raphiden der sogenannten römischen Hyacinthe *(H. o. var. albulus).* — Man nimmt bekanntlich an, dass diese Raphiden den Knollen und Blättern vieler Pflanzen als Schutz gegen das Gefressenwerden durch Schnecken und vierfüssige Thiere dienen; in der That ist der Schmerz, den sie auf der Zunge verursachen, sehr heftig, wovon sich Jeder überzeugen kann, der ein kleines Stück vom Blatte der bekannten Zimmer-Calia *(Richardia)* zu essen versucht. Der Schmerz des stärksten spanischen Pfeffers ist Kinderspiel gegen das Stechen, welches die Krystalle des Kalkoxalats hervorrufen, aber die Schnecken würden auch kein Blatt dieser Aroideen übrig lassen, wenn letztere nicht diesen kräftigen Selbstschutz besässen. E. K. [5122]

* * *

Röntgenstrahlen und Sonnenlicht. Da die Meinung ausgesprochen worden war, dass sich die Röntgenstrahlen nur deshalb nicht im Sonnenlicht nachweisen liessen, weil sie von der Atmosphäre völlig absorbirt würden, hat Professor Capri auf dem Gipfel des Pikes Peak im Felsengebirge (4250 m) eine nur den Röntgenstrahlen zugängliche photographische Platte dem Sonnenschein der Mittagsseite vom 27. Juni bis 10. August des vorigen Jahres exponirt, und eine andere vom 7. Juli bis 28. August in einer Höhe von 2760 m desselben Berges. Aber keine dieser Platten zeigte nach dieser langen Frist eine Spur von Schwärzung, so dass selbst in dieser Höhe kein Vorhandensein solcher Strahlen im Sonnenlicht nachzuweisen war. *(American Journal of Science.)* [5108]

* * *

Geschwänzte Menschenrassen haben in Indien und auf Borneo schon wiederholt von sich reden gemacht, aber immer stellte sich nachträglich heraus, dass man nur einzelne, mit einem derartigen thierähnlichen Anhängsel versehene Individuen angetroffen, wie solche ja auch unter den civilisirten Völkern als Missbildungen und in den verschiedensten Formen häufig genug auftreten. Nun wird aber in einem Fachjournal *(L'Anthropologie* T. VII 1896 p. 531*)* berichtet, dass Paul d'Enjoy vor sechs Jahren in den Moï eine solche geschwänzte Rasse angetroffen habe. Sie wohnen in der indochinesischen Region zwischen 11 und 12 Grad nördl. B. und 104 bis 106 Grad östl. L. Er fing ein solches geschwänztes Menschenkind, welches einen hohen Baum erklettert hatte, um wilden Honig zu sammeln, und sah bei seinem Herabkommen, dass es wie ein Affe kletterte und die Sohle seiner Füsse fest gegen die Rinde stemmte. Mit Erstaunen bemerkte der Reisende und seine anamitischen Begleiter, dass es ein Schwanz-Anhängsel besass. Es fing stolz an zu schwatzen, dass dieser Schmuck der Rückseite ein Zeichen echter Moï-Abkunft sei, denn früher hätten alle Moï dieses Abzeichen besessen, während es neuerdings durch Vermischung mit den Nachbarstämmen seltener geworden sei. Bekanntlich herrschte in einer indischen Fürstenfamilie, den Dschaitwas von Radschputana, derselbe Stolz auf ein solches bei ihnen vorhandenes Ahnenmerkmal, durch welches sie ihre Abstammung vom göttlichen Affen Hanuman darthun wollten. Immerhin deuten diese Fälle auf ein häufigeres Vorkommen solcher Bildungen bei gewissen asiatischen Stämmen. Der geschwänzte Moï des Herrn d'Enjoy zeigte sich im Uebrigen geistig sehr geweckt und erwies sich verschlagener als ein Mongole, was, wie der Reisende hinzusetzt, viel sagen will. Herr d'Enjoy sah die gemeinsame Wohnung des Stammes, zu dem dieser Mann gehörte; sie bestand aus einer langen tunnelartigen, mit trockenen Blättern bedeckten Hütte. Das übrige Volk war indessen geflohen. Einige polirte Steine, Bambuspfeifen, kupferne Armbänder und Perlhalsbänder, die sie zweifellos von den Anamiten an der Grenze erhalten hatten, wurden drinnen gefunden. Die Moï benutzen Pfeile mit Widerhaken, die sie mit einem syrupartigen schwarzen Gift bestreichen. Der Schwanz ist übrigens nicht ihre einzige körperliche Eigenthümlichkeit. Alle Moï, die Herr d'Enjoy sah, besassen stark hervortretende Knöchelbeine, die fast wie die Sporen eines Hahns aussahen. Alle Nachbarvölker behandeln sie als wilde Thiere und tilgen dieses merkwürdige Volk aus, von welchem der Reisende glaubt, dass es ursprünglich die gesammte indochinesische Halbinsel bevölkert habe. Die von Verneau und Zaborowsky beschriebenen Moï-Schädel waren sicherlich keine reinen Rassenschädel, denn sie stammten aus Gräbern, während die Moï ihre Todten verbrennen und die Asche in Bambus-Töpfen oder Rohrkörben aufheben, da sie deren Geister als ihre Schutzgötter betrachten. E. K. [5190]

* * *

Beständigkeit des Viperngiftes. In der Sitzung der Pariser Akademie vom 28. September 1896 theilte Herr Maisonneuve mit, dass Viperngift, welches er seit zwanzig Jahren in Alkohol aufbewahrt habe, noch jetzt seine volle Wirksamkeit besitze. [5141]

* * *

Die Kompasspflanze *(Silphium laciniatum)*, welche nach der begeisterten Schilderung Longfellows in seiner *Evangeline* den Wanderern in der endlosen Prairie den Weg zeigt, indem sämmtliche Blätter sich in eine

von Norden nach Süden weisende Ebene einstellen, hat bekanntlich schon viele Gehilfen bei diesem Wegweiseramt gefunden. Professor Stahl in Jena zeigte, dass unter Andern viele unsrer europäischen Wild-Lattich-*(Lactuca-)* Arten in dieselbe, den Morgen- und Abendsonnenschein voll auffangende, dem Mittagsbrand aber ausweichende Stellung hineinwachsen, und nun berichtet Herr E. J. Hill aus Chicago in einer neuen Nummer von *Garden and Forest*, dass auch *Silphium terebinthinaceum* eine ausgezeichnete Kompasspflanze sei, sofern etwa 75 pCt. der wildwachsenden Pflanzen dieser Art ihre Blätter in die Mittagsebene stellen. Um sich nicht täuschen zu lassen, müsse man aber auf das Alter der Blätter Acht geben. Die jungen Pflanzen zeigen die Orientation am vollkommensten. Ihre Wurzelblätter drehen sich so lange, bis sie ihre Flächen nach Osten und Westen gewandt haben und die Spitzen demgemäss nach Norden und Süden zeigen. Bei den älteren Pflanzen verlassen die Blätter öfter diese Richtung, wenn sie aufgehört haben, sich von der Sonne beeinflussen zu lassen, und solche Pflanzen können dann irreführen. Man kann sich also hier nur nach der Majorität richten, und Sir Joseph Hooker bemerkte, dass wenn man durch eine mit *Silphium* bestandene Prairiestrecke mit der Eisenbahn fährt, man an der Blattstellung der Mehrzahl wohl erkennen könne, wenn der Schienenweg seine Richtung verändert. E. K. [5072]

* * *

Zuckerrohr aus Sämlingen. Wenn Jemand in früheren Jahren vorgeschlagen hätte, das Zuckerrohr zu säen, statt es aus Stecklingen zu ziehen, so wäre er wahrscheinlich ausgelacht worden; nunmehr sind aber sowohl zu Demerara wie auf Barbados erfolgreiche Versuche mit Samenzucht gemacht worden, und der Superintendent des Botanischen Gartens auf Trinidad, Herr J. H. Hart, hat auf diesem Wege sogar Sorten erzielt, die 25 % Zucker mehr liefern sollen, als die bisherigen Varietäten im Durchschnitt. Er ist bereit, solche Sämlinge abzugeben, und weist darauf hin, dass junge Pflanzen überhaupt ein zuckerreicheres Rohr liefern, als aus alten Wurzeln aufsteigende Schösslinge. Vielleicht lässt sich damit am besten einer Calamität abhelfen, die in den Zuckerplantagen der Leeward-Inseln ausgebrochen ist, wo ein Pilz, der nach seinem Entdecker als Rind-Pilz bezeichnet wird, gerade die beiden bis dahin ergiebigsten Sorten, das Bourbon- und Keni-Keni-Rohr, befällt und verwüstet. Ein Bericht der Herren F. Watts und F. R. Shepherd empfiehlt als Ersatz andere Sorten *(White Transparent, Red Ribbon, Caledonian Queen, Queensland Creole* u. A.*)* zu pflanzen, die von diesem Pilze verschont bleiben, aber allerdings weniger reichlich Zucker liefern. Es ist eine alte Erfahrung, dass Schösslings-Culturen, wenn sie lange Jahre hindurch keine Auffrischung durch Samenzucht erfuhren, besonders leicht verheerenden Pilzkrankheiten zum Opfer fallen. *(Nature.)* [5197]

BÜCHERSCHAU.

Lassar-Cohn, Dr., Prof. *Die Chemie im täglichen Leben.* Gemeinverständliche Vorträge. 2. umgearb. u. verm. Aufl. Mit 21 Abbildungen. 8°. (VII, 303 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis gebd. 4 M.

Ueber die erste Auflage dieses Werkes haben wir uns seiner Zeit in ganz besonders anerkennender Weise ausgesprochen. Wir haben hier ein populäres chemisches Werk im besten Sinne des Wortes, ein Werk, welches streng wissenschaftlich und correct ist in allen seinen Darlegungen und es doch versteht, die Eigenart der chemischen Forschung für den Laien verständlich zu machen. Dass ein solches Werk ein Bedürfniss war, ergiebt sich aus dem schnellen Absatz der ersten Auflage und der Kürze der Zeit, in welcher eine zweite erforderlich geworden ist. Wie der Verfasser in der Vorrede bemerkt, sind verschiedene Aenderungen vorgenommen worden; sehr durchgreifend dürften dieselben kaum gewesen sein, denn sie sind uns beim Durchblättern des Werkes nicht aufgefallen. Die Chemie hat sich auch, obgleich sie eine dem Fortschritt in hohem Grade huldigende Wissenschaft ist, in der kurzen Zeit noch nicht so erheblich verändert, dass dadurch die Erklärung der verhältnissmässig einfachen Gegenstände, welche der Verfasser behandelt, wesentlich verschoben würde. Ein sehr gutes Zeichen dafür, dass der Verfasser den richtigen Ton getroffen hat, sehen wir darin, dass das Werk nicht nur ins Englische übertragen worden ist, sondern auch in England eine sehr freundliche Aufnahme gefunden hat. Wir haben wiederholt Veranlassung genommen, darauf hinzuweisen, dass die englische Litteratur verhältnissmässig reicher an guten, populären naturwissenschaftlichen Werken ist, als die deutsche. Es wird daher für ein derartiges Buch in England viel schwerer sein, durchzudringen, als bei uns. Was dem Werke besonders zum Vorzug gereicht, ist namentlich auch die leichte und flüssige Sprache, in welcher dasselbe abgefasst ist. Populäre Werke sind nicht nur deshalb so schwierig zu schreiben, weil es für den in einer Wissenschaft Bewanderten nicht leicht fällt, sich von dem Gebrauch conventioneller Fachausdrücke frei zu halten, sondern auch deswegen, weil er nicht das Recht hat, von seinen Lesern so viel zu verlangen, wie der Verfasser einer streng wissenschaftlichen Arbeit. Während der Letztere seinen Lesern zumuthen darf, eine schwer verständliche Stelle wieder und wieder zu lesen, bis sie entziffert haben, was eigentlich gemeint ist, will der Leser eines populären Werkes im leichten Fluge fortlaufender Lectüre die gesuchte Belehrung in sich aufnehmen. Wir können nur wiederholen, dass nach unsrem Dafürhalten der Verfasser des hier angezeigten Werkes alle Klippen, welche sein Unternehmen bedrohten, mit grossem Geschick vermieden hat, und dass wir sein Buch für dazu berufen halten, das Verständniss und die Anerkennung für die Errungenschaften chemischer Arbeit in weite Kreise zu tragen. Witt. [5177]

POST.

Herrn R. v. M. — München. — Ihre gef. Anfrage in Betreff des Form- und Farbenreichthums der Muscheln und Schnecken ist leider in einer Briefkasten-Notiz nicht zu beantworten. Nur in den wenigsten Fällen ist über Ursache, Zweck, Nutzen dieser Gestalten und Färbungen etwas Sicheres bekannt; ein zusammenfassendes Werk darüber in Ihrem Sinne ist nicht vorhanden. In manchen Fällen dienen die Färbungen und Formen auch bei Mollusken Verbergungszwecken, oder als Warnungssignale u. s. w., wie bei anderen Thieren, aber wie wenig wissen wir von den Lebensverhältnissen der Meeresthiere, um solche Beziehungen klar beurtheilen zu können! Ueber Formen und Färbungen der Nacktschnecken hoffen wir demnächst im *Prometheus* eine Arbeit bringen zu können. [5186]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 392. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 28. 1897.

Die bunten Laubblätter des Frühlings.

Von Heinrich Vogel.

Wenn mit den Tagen des Sommers die Farbenpracht der Blüthen in der Natur allmählich schwindet, scheint diese die bunten Blüthen noch eine Zeit lang durch einen anderen Farbenreiz ersetzen zu wollen, nämlich durch die Buntfärbung der im Sommer ziemlich gleichmässig grünen Laubblätter, und die Kürze der Frist scheint sie durch eine um so grössere Mannigfaltigkeit ausgleichen zu wollen. Wie gross diese Mannigfaltigkeit ist, können wir hier nur andeuten. Nicht nur zeigen dann die verschiedenen Laubbäume und Sträucher die mannigfachsten Farbenunterschiede von dem Citronengelb der Kastanien und dem Pomeranzenbraun der Buchen, bis zu dem Carminroth der wilden Kirschblätter, sondern es entstehen durch die allmähliche Verfärbung auf den einzelnen Blättern die mannigfachsten Zeichnungen und Farbenzusammenstellungen, so bei den Blättern der Birke, des Spitzahorns und der grossblättrigen Sommerlinde. Die Nummern 212 und 213 des *Prometheus* haben uns eine Schilderung dieses dem Laubfall vorangehenden Vorganges gebracht. Aber der Herbst ist nicht die einzige Jahreszeit, die uns den Mangel an buntfarbigen Blüthen durch eine schöne Buntfärbung der Laubblätter ersetzt, denn auch im Frühling zeigen uns eine Reihe Laubbäume, Sträucher und krautartige Pflanzen eine prächtige Buntfärbung der sich entwickelnden Blattorgane. Wenn die braunrothen, klebrigen Pappelknospen sich dem beharrlichen Kuss der Frühlingssonne öffnen, dringen aus denselben keine grünen Blättchen heraus, sondern die sich entfaltenden Blattbüschel haben eine lebhaft rothe Farbe, ebenso in mannigfachster Abwechselung die jungen Blätter der Buchen, Nussbäume, vieler Ahorn-, Eichen- und Weidearten, ferner krautartiger Pflanzen, wie Rhabarberarten, Ricinus, Huflattich, Sauerampfer u. A. Erst wenn die Blätter grösser geworden, und Feld und Garten sich mit bunten Blumen geschmückt haben, nehmen die Laubblätter allmählig die grüne sommerliche Farbe an.

Untersuchen wir diese rothgefärbten jungen Blätter, so finden wir, dass sie kein Chlorophyll, sondern einen rothen Farbstoff, Erythrophyll oder Blattroth genannt,' enthalten. Schon Engelmann fand, dass derselbe absorbirend auf Licht einwirkt, und dass bei manchen dunkelrothen Blättern von ihm mehr als ein Drittel, ja mehr als die Hälfte des sonst in das Blatt eindringenden Lichtes zurückgehalten wird. Da aber die rothblättrigen Varietäten des Ahorns und des Haselstrauchs thatsächlich eben so gut wie die grünen gedeihen, so können sie durch das Blattroth nicht wesentlich in ihrem Assimilations-

vermögen geschwächt sein. Für die Assimilation der Kohlensäure sind die von dem Blattroth am besten durchgelassenen grünen Lichtstrahlen die wichtigsten; dagegen haben die rothen Strahlen für dieselbe weniger Bedeutung. Der rothe Farbstoff kann daher nicht den Zweck haben, den Einfluss der Sonnenstrahlen auf den Zellinhalt zu mildern, wie früher einige Botaniker annahmen. Mit den rothen Lichtstrahlen nimmt aber das Blattroth die meisten Wärmestrahlen auf. Diese Zurückhaltung der Wärmestrahlen durch das Blattroth bewirkt eine für die Pflanze im Frühling um so vortheilhaftere Erwärmung, als dieselbe im gemässigten Klima dann gegenüber dem Sommer noch gering ist. Kny hat experimentell diese Wirkung des Blattroths bewiesen. Indem er in zwei gleich grosse Wassermengen eine gleiche Zahl Blätter von grünen und tiefrothen Varietäten derselben Pflanzenart brachte, konnte er nach verhältnissmässig kurzer Besonnung in dem Gefäss mit den rothen Blättern eine gesteigerte Wärmezufuhr feststellen. Stahl hat auf thermo-elektrischem Wege ein rascheres und stärkeres Erwärmen der rothen Stellen der Blätter im Vergleich zu den grünen constatirt. Wurden dieselben einer gleich langen Beleuchtung mit einer Gasflamme ausgesetzt, so zeigten nach einiger Zeit die rothen Stellen gegen die grünen ein Plus von 1—1,9°, während die hellen Stellen in silberfleckigen und graugefleckten Blättern eine noch geringere Erwärmung als die grünen zeigten, nämlich gegen diese ein Minus von 1,2°; sie holten diese Differenz aber bei längerer Beleuchtung wieder ein, und auch die Abkühlung trat am schnellsten bei den rothen und am langsamsten bei den silberweiss gefleckten Stellen ein. Sehr deutlich hat Stahl diese ungleiche Wärmeabsorption der rothen und grünen Blatttheile durch ein Verfahren demonstrirt, das er in den *Annales du jardin botanique de Buitenzorg* mittheilt. Bestreicht man die Unterseite roth gefleckter Blätter gleichmässig mit geschmolzener Cacaobutter, der etwas Bienenwachs beigemischt ist und setzt die Blätter, wenn dieser Ueberzug erstarrt ist, mit der Oberseite kurze Zeit dem Sonnenlichte aus, so schmilzt der Ueberzug unter den rothgefärbten Stellen rascher, als unter den grünen, aber unter letzteren noch schneller, als unter den silberfarbigen Stellen. Auf diese Weise lässt sich auch constatiren, dass die hellen Blattstellen sich langsamer abkühlen, als die grünen und diese langsamer als die rothen.

Welche Wirkung hat nun diese stärkere Erwärmung auf die Blattroth enthaltenden Gewebe? Bekanntlich haben die Blattorgane der Pflanzen wesentlich zwei Functionen: die Assimilation der Kohlensäure einerseits und die Transpiration mit dem Stoffwechsel andererseits. Die Assimilation erfolgt nur bei Gegenwart von Chlorophyll unter Mitwirkung der grünen Lichtstrahlen, die Transpiration findet stets unter Verbrauch von Wärme statt. Je mehr Wärme den Zellen geboten wird, um so lebhafter erfolgt die Transpiration. Da das Blattroth dem Blatt Wärme zuführt, befördert es die Transpiration. In vielen jüngeren Pflanzentheilen ist die Thätigkeit des Chlorophylls noch sehr unbedeutend, da dieselbe ihre Nahrung noch von den älteren Pflanzentheilen zugeführt erhalten. Nur die Transpiration ist bei ihnen besonders nothwendig, damit immer neue Mengen Nährsalzlösung hinzutreten und die Bildung neuer Zellencomplexe erfolgen kann. Die Stoffwanderung und der Stoffwechselprocess werden daher wesentlich beschleunigt, wenn die Blätter das die Wärme absorbirende, also die Erwärmung steigernde Blattroth enthalten. Oft braucht sich das Blattroth nicht auf die ganze Blattfläche zu erstrecken, sondern es genügt das Vorhandensein desselben in den Blattnerven, oder den Blattstielen oder Stengeln. Diese finden wir bei einigen Arten von *Rheum*, *Salix*, *Punica* und vielen Papilionaceen, wie *Ceratonia* und *Cinchona*. Diese von den rothen Gewebsschichten umgebenen luftärmeren Leitungsbahnen werden bei kräftiger Besonnung wesentlich besser erwärmt, als die Pflanzentheile, welche kein Erythrophyll enthalten. Bei anderen Pflanzen wieder findet sich das Blattroth hauptsächlich auf der Unterseite der Blätter, wie bei *Cyclamen europ.*, *Oxalis acetosella* und vielen tropischen Pflanzen, z. B. *Sphaerogyne latifolia*. Wenn später für die Transpiration keine Erhöhung der Wärme mehr erforderlich ist, schwindet allmählich das entbehrlich gewordene Blattroth; ja zuweilen könnte im trockenen Sommer eine zu starke Transpiration nachtheilig für die Pflanzen sein. Allerdings haben wir auch viele Spielarten, bei denen das Blattroth dauernd vorherrschend bleibt, so bei rothblättrigem Ahorn, Pappeln, Hornbaum, Birken, Eichen, Ulmen, Buchen, Erlen, Eschen und Weiden; aber das sind meist durch ein besonderes Verfahren erzeugte und nicht beständige Spielarten.

Wir finden nicht nur in den Tropen, sondern auch bei uns bei einer Reihe von an schattigen Standorten wachsenden Pflanzen dunkelrothe bis braune Flecke, so bei *Hepatica triloba*, *Asarum europaeum*, *Orchis maculata* und *Arum maculatum*. Auch von *Ficaria ranunculoides* finden sich namentlich an feuchten Stellen dunkel gesprenkelte Blätter und Stengel. Diese braunen Flecke rühren daher, dass entweder erythrophyllhaltende Zellen über chlorophyllhaltenden liegen oder umgekehrt. Der feuchte schattige Standort dieser Pflanzen ist für die Transpiration nicht förderlich, desshalb suchen sie durch den rothen Farbstoff die bestmögliche Ausnutzung des Lichtes für die Transpiration zu erzielen. Dadurch wird auch die gleichzeitige Ausnutzung der Strahlen durch das Chlorophyll nicht beeinträchtigt, indem die Strahlenabsorption des Erythrophylls und die des Chlorophylls zu

einander nahezu vollkommen complementär sind. Die bei der Kohlensäurezersetzung besonders thätigen grünen Strahlen verlieren ihre Kraft bei dem Passiren durch Erythrophylllösung nicht und umgekehrt können die bereits vom Chlorophyll ausgenützten Strahlen ihre thermische Wirkung noch voll und ganz auf die erythrophyllhaltigen Zellen ausüben.

Künstlich hat Flammarion die Wirkung des Erythrophylls erreicht und gezeigt, indem er mehrere gleich weit entwickelte Sinnpflanzen von je etwa 3 cm Höhe in verschiedene Gefässe brachte, in welchen die Pflanzen das Licht nur durch gefärbte Gläser erhielten. Flammarion wählte rothe, grüne, blaue und zur Controlle farblose Gläser. Nach elf Wochen zeigte sich, dass die roth bestrahlten Pflanzen eine Höhe von 42 cm
grün ,, ,, ,, ,, ,, 15 ,,
blau ,, ,, ,, ,, ,, 3 ,,
farblos ,, ,, ,, ,, ,, 10 ,,
hatten. Während also die unter rothem Glas gewachsenen die grösste Höhe erreichten, auch im Gegensatz zu den übrigen reichen Blüthenansatz, grosse Empfindlichkeit und helle Färbung zeigten, welches letztere Zeichen Mangel an Chlorophyll andeutet, war bei Entziehung aller Strahlen ausser den blauen die Pflanze garnicht gewachsen. Bei Beleuchtung mit einem der ultravioletten Strahlen beraubten Lichte fand Sachs ebenfalls ein Zurückbleiben in der Entwickelung von *Tropaeolum majus.*

Die schönsten Arten der Association von grüner und rother Blattfärbung an feuchten Standorten zeigen allerdings tropische Pflanzen, wie die zahlreichen Arten von *Cordyline, Cyanophyllum, Miconia, Phyllagathis, Peperomia* und namentlich *Sphaerogyne latifolia* mit ihren grossen schön gezeichneten auf der Oberfläche sammtartig grünen, auf der Unterseite roth gefärbten Blättern, ferner *Fittonia*-Arten mit äusserst zierlichen rothen und gelben Adernetzen der Blätter. Noch andere tropische Pflanzen wie *Begonia rex, Gloxinia, Coleus, Caladium* und *Sonerilia* zeigen neben rothen Flecken in sammtartigem Grün silberartige oder helle Flecke oder Zeichnungen. Diese entstehen meist dadurch, dass mehr oder weniger ausgedehnte Lufträume, gewöhnlich zwischen Epidermis und oberster Parenchymlage, eingeschlossen sind. Auch tritt das Chlorophyll in diesen hellen Blattbezirken mehr oder weniger zurück, in den prägnantesten Fällen so bedeutend, dass nur in den Schliesszellen der Spaltöffnungen kleine Chlorophyllkörner normal ausgebildet sind, während die Zellen des grossluckigen Schwammparenchyms ausser einigen hellgrünen Leukoplasten nur einen wasserhellen Inhalt haben. Diese hellen Flecke erschweren das Eindringen der Lichtstrahlen und verringern das Assimilationsvermögen. Denn als Stahl einige entstärkte Blätter von *Begonia rex* dem etwas abgeschwächten Sonnenlicht aussetzte und nach zwei resp. vier Stunden die Zellen der verschieden gefärbten Partien auf ihren Stärkegehalt untersuchte, waren in den Zellen der grünen und rothen Stellen die Stärkekörner ungefähr gleich gross, in den hellen unter dem Silberspiegel waren dagegen die Stärkekörner viel kleiner und in den Parenchymzellen der Unterseite kaum nachweisbar. Hier opfert die Pflanze stellenweise den Vortheil günstiger Assimilation der durch ihre Structurverhältnisse bedingten Förderung der Transpiration. Diese Hellfleckigkeit findet sich vorwiegend bei tropischen Pflanzen. — Auch der Bau der Sammtblätter begünstigt die Transpiration. Dieser namentlich vielen Tropenpflanzen feuchter Standorte eigenthümliche Sammtglanz der Oberseite ist eine Folge der Papillenform der Oberhautzellen. Durch dieselbe sind sie sehr leicht benetzbar. Fällt ein Tropfen Wasser auf sie, so wird er schnell in eine sehr dünne und äusserst rasch verdunstende Schicht vertheilt. Neben dieser schnellen Trockenlegung der Blattspreite, welche die Transpiration begünstigt, wirkt die kegelförmige Gestalt der Oberhautpapillen, wie Stahl gezeigt, noch als Strahlenfänger, indem dieselben Strahlen aller Richtungen, selbst solche, die fast parallel der Blattbreitenfläche gehen, in das Innere des Blattes führen. Dieser Strahlenfang ist daher nicht nur für die Transpiration, sondern auch für die Kohlensäure-Assimilation günstig; aber in erster Linie dient sie der Transpiration, denn alle diese Pflanzen kommen nur an feuchten Standorten vor. Bei uns erinnern die hellglänzenden, chlorophyllarmen Stellen vieler *Sphagnum*- und *Hypnum*-Arten an dieselben.

Charakteristisch ist das Fehlen des Erythrophylls in den Schliesszellen der Spaltöffnungen, während es sonst in den verschiedensten Gewebselementen der Blätter vorkommt. Aber gerade dieses Fehlen in den Schliesszellen bestätigt, dass das Erythrophyll ein Mittel zur Steigerung der Transpiration ist. Denn seine Anwesenheit in den Schliesszellen würde die Aufschwellung derselben durch Verdunsten ihres Inhaltes vermindern und damit die Spaltöffnung verkleinern und das Entweichen des Dampfes wie den Assimilationsgaswechsel aus dem Blattinnern erschweren. Auch die grünen Blätter vieler krautartigen Gewächse enthalten, wie die mikroskopische Prüfung zeigt, rothen Farbstoff in den Epidermiszellen um die Spaltöffnungen herum, mit Ausnahme der Schliesszellen. Kerner meint, die Blätter werden so an den Entweichungsstellen des Wasserdampfes besonders geheizt. Das Erythrophyll hat daher wohl eine weitere Verbreitung in den Blattorganen der Pflanzen, als es auf den ersten Blick scheint.

Bei Pflanzentheilen, welche nicht der Transpiration dienen, beschleunigt das durch den Erythrophyllgehalt erlangte Wärmeplus den Stoffwechsel und Bildungsprocess. Dies zeigt sich bei den windblüthigen Blüthen sowohl von Bäumen, wie *Populus tremula, Alnus glutinosa, Corylus avellana,*

als von Gräsern und Cyperaceen wie *Festuca rubra, Briza media, Aira flexuosa* und *canescens, Holcus odoratus* und *mollis, Juncus bulbosus* und *squarrosus* u. A. Hier bewirkt der Erythrophyllgehalt der Narbe eine stärkere Erwärmung derselben und der an ihr haftenden Pollenkörner. In Folge dessen entwickeln sich die Pollenschläuche schneller, wodurch die Gefahr verringert wird, dass der Pollen durch Regen etc. wieder von der Narbe entfernt wird, ehe der Pollenschlauch in dieselbe eingedrungen ist.

Wenn wir mit diesem heimathlichen Bilde unsre Erörterungen schliessen, so fürchten wir nicht, dass der Reiz, welchen die Naturerscheinungen und -Gebilde uns in ihrer scheinbaren Regellosigkeit bieten, nun, nachdem wir einige dieser Regellosigkeiten enträthselt haben, für uns verloren gehen wird. Keine Sorge! An der verstandenen Schönheit hat man stets eine noch grössere Freude, als an der unverstandenen, und wir werden durch dieselbe zu neuem Forschen und Enträthseln angespornt. [5095]

Etwas über Westaustralien.

Von Dr. Albano Brand.

II. Der geologische Bau des Landes.

Mit sechs Abbildungen.

Nachdem wir nun versucht haben, Westaustralien in seiner Gesammtheit mit einigen Strichen zu skizziren, wollen wir uns mit dem Vorkommen des Goldes etwas befassen. Wenn wir dabei, obgleich nicht zünftiger Geologe, auf geologische Dinge näher eingehen, so geschieht es, weil noch wenig darüber veröffentlicht ist, und weil wir uns mit den vergleichsweise wenig complicirten Verhältnissen eingehend befasst haben. Jede Belehrung eines mehr Berufenen oder besser Unterrichteten wird uns willkommen sein.

Die Reise von Perth nach Coolgardie, welche jetzt mit der Bahn etwa 30 Stunden dauert, nahm im September 1895, als wir sie zum ersten Male machten, noch drei Tage in Anspruch, obgleich die Bahnlinie, bereits 42 Meilen über Southern Cross hinaus, dem Verkehr übergeben war. Nach Durchquerung des wohlangebauten dort etwa 20 Meilen breiten Küstensaumes windet sich der Zug die Darling Range aufwärts und ersteigt bald die Höhe des Tafellandes mit etwa 1000 Fuss. Der Aufstieg bietet gelegentlich ganz pittoreske Punkte. Das Gelände ist dort mit einer üppigen, aber specifisch westaustralischen Vegetation bedeckt. Im Waldbestand walten prächtige Eukalypten vor; im Unterholz der Grasbaum *(Xanthorrhoea)*, welcher wegen seiner abenteuerlichen Gestalt im Volksmunde „Black Boy“ geheissen wird. Auf dem Plateau wird die Vegetation immer dürftiger. Oft gehen die Bäume ganz aus und unansehnliches Gestrüpp (scrub) bedeckt die weite Fläche; mehrfach werden sandige Zonen von dreissig und mehr Meilen Breite durchschnitten, vollkommene Wüstengürtel, wo der Pflanzenwuchs fast ganz

Abb. 307.



Ansicht von Coolgardie. Bayley Street, von Westen her gesehen.

aufhört. Im Grossen und Ganzen bietet die Hochebene ein Bild ermüdender Einförmigkeit.

Vom „Ende der Linie“ bis Coolgardie müssen alle Güter per Achse befördert werden. Die Reisenden setzen sich dahin theils zu Fuss in Bewegung, theils benutzen sie die Kutsche, welche auf ungebahnten, staubigen Wegen vorwärts geschleppt wird. Die Beschaffenheit der letzteren kennzeichnet am besten die Thatsache, dass die aus sechs Pferden bestehende Bespannung alle drei Stunden gewechselt werden muss. Die Umgebung von Coolgardie, welches eine Höhenlage von 1460 Fuss hat, ist, wenn auch spärlich, so doch leidlich bewaldet. Eine Ansicht dieser Stadt, welche Ende des Jahres 1895 bereits über 3000 Einwohner hatte, ist in Abbildung 307 gegeben. Der nächst grösste Platz ist das 25 Meilen von Coolgardie entfernte Kalgoorlie, welches aber als Minencentrum jenes voraussichtlich überflügeln wird. Von allen übrigen Städten (*townships*), deren zu unsrer Zeit bereits ein bis zwei Dutzend abgesteckt waren, hatte noch keine in ihrer Entwickelung 1000 Einwohner erreicht.

Die grössten Schwierigkeiten wurden dem Aufschliessen des Goldfeldes durch den Wassermangel im Inneren bereitet. Schon auf den letzten 250 Meilen bis Coolgardie fehlt das Wasser an der Oberfläche gänzlich, und das in ziemlicher Tiefe zu findende Grundwasser ist hochgradig salzig, wie übrigens auch das an manchen anderen Punkten in den Salzseen (saltlakes) angetroffene. Man ging deshalb etappenweise vor, grub Brunnen und stellte dabei Destillirapparate (die sogenannten Condenser) auf. So werden mit der Zeit die Kamele als Transportthiere durch Frachtwagen und Karren abgelöst; später wenn die erforderlichen Wasserstationen geschaffen sind, dringt auch die Eisenbahn vor.

Zu unsrer Zeit mussten die Reisen im Goldfelde — so weit man der Kamele schon entrathen konnte — noch ausschliesslich zu Pferde oder zu Wagen gemacht werden. So grosse Fortschritte die Wasserversorgung auch bereits gemacht hatte, kam es doch vor, dass die Pferde nur ein Mal während des ganzen Tages zu trinken bekamen. Trinkwasser für die Menschen wurde in Säcken aus Canvas (Abb. 308) am Wagen festgebunden: ein wahres Labsal unter der glühenden Sonne,

Abb. 308.



Wassersack.

denn es nahm durch Verdunstung an der Oberfläche eine recht niedrige Temperatur an. Sobald sich der Reisende von den wenigen vorgeschritteneren Minencentren entfernte, musste das Nachtlager im „Busche“ aufgeschlagen werden, wovon Abbildung 309 einen ungefähren Begriff giebt.

Abb. 309.



Erstes Nachtlager im „Busch“.

Der geologische Aufbau des Gebirges, dem

die innere Goldregion von Westaustralien angehört, ist sehr einfach und übersichtlich. Es besteht nur aus archäischen Formationen und älteren Eruptivgesteinen. Der Grundstock gehört der Ur-Gneisformation an, auf welche noch einige Glieder der krystallinischen Schieferformation folgen. Diese Schichten werden durchbrochen und in Form von Kuppen und Decken überlagert von Dioriten und verwandten älteren Eruptivgesteinen. Es steht also fest, dass dieses Gebiet schon während der Urzeit der Erde oder spätestens beim Beginne der paläozoischen Periode aus dem Meere gehoben wurde und seitdem in seiner Lage verblieben ist.

Die Erhebung der Schichtencomplexe vom Meeresboden und das Einsetzen der Thätigkeit des Vulkanismus stehen in einem ursächlichen Verhältnisse zu einander. Die Hebung ist zu denken als Resultat einer Faltung der Erdrinde bei fortschreitender Erkaltung und Zusammenziehung des Erdballs. Ausser dieser grossen flachen Falte, dem gegenwärtigen Tafellande, die sich durch Aufbauschen eines Theiles der Rinde auf Kosten der angrenzenden Gebiete bildete, welche niedersanken, bewirkte seitliche Pressung auch noch eine feinere Fältelung. Die Erhebungen derselben verlaufen im Allgemeinen in nordnordwest-südsüdöstlicher Richtung, erreichen selten eine Höhe von 100 m und begrenzen ganz flache Thäler, welche bis zum Hundertfachen an Weite haben und dem Plateau den wellenförmigen Character verleihen. In Folge der bei diesen Faltungsprocessen auftretenden Biegungen der Schichten erfolgten in derselben Richtung verlaufende Brüche, durch welche die Eruptionen statthatten.

Das Gebiet des Urgebirges, dem die innere Goldregion angehört, erstreckt sich im Südwesten (Dundas Goldfeld) beginnend, in nördlicher und nordöstlicher Richtung bis zur nordöstlichen Ecke der Colonie (Kimberley Goldfeld), von deren Flächenraume es etwa den siebenten Theil ausmacht. Seine bedeutendste Entwickelung findet sich aber in seinem südlichen Theile zwischen dem 28. und 33. Grad südlicher Breite und dem 117. und 124. Grad östlicher Länge von Greenwich, welcher Coolgardie annähernd zum Mittelpunkte hat.

An der West- und Südwestseite lehnen sich Kalksteinschichten mesozoischen (jurassischen) Alters an den Rand des Plateaus an, einen Theil der Darling Range bildend. Im Osten ist es von sterilen tertiären Sandsteinen umgeben. Hier beginnt die inneraustralische Wüste ihre ganze Trostlosigkeit zu entfalten.

Das Gesteinsmaterial der Ur-Gneisformation ist grossentheils durchaus von granitischem Habitus. Man kann unschwer den Uebergang aus Gneis durch Glimmergneis in massigen Granit beobachten, desgleichen syenitische Abänderungen, sowie Einlagerungen von Quarzit und Granulit. Bei den welligen Erhebungen auf dem Plateau tritt der Granitgneis zu Tage und obschon er grobkrystallinisch und durchaus von massigem Aussehen ist, tritt an den antiklinalen Faltungen seine lagerhafte Natur sichtbarlich hervor. Die östliche Seite dieser flachen Sättel pflegt steiler einzufallen als die westliche, deshalb treten Aufberstungen auch am leichtesten an der östlichen Seite auf. Die Verwitterung, den Spalten folgend, lässt häufig grosse abgerundete Granitblöcke auf der Oberfläche zurück. Sie prägen der Landschaft an der Südküste bei Albany ihren Character auf und sollen auch im Dundas Goldfelde häufig auftreten.

Das Gesteinsmaterial der Urschieferformation besteht aus Glimmer- und Hornblende-Schiefern, wechsellagernd mit Quarzit- und Graphit-Schiefern; in den oberen Horizonten folgen Amphibolite, sowie Thon-, Talk- und Chloritschiefer. S. Göczel*) hat im Dundas Goldfelde auch Glieder des Cambriums: Conglomerate und Phyllite, überlagert von den Eruptivgesteinen, festgestellt.

Das Vorkommen des Goldes ist vorwiegend an die Gegenden plutonischer Thätigkeit gebunden. Diese hat hauptsächlich im Osten stattgefunden; der westliche und südliche Theil des Plateaus hat weniger Störungen erlitten und ist deshalb auch ärmer an Quarzgängen und anderen goldhaltigen Bildungen.

Die vulkanischen Gesteine, welche im inneren Goldfelde vorkommen, sind Diorite, Diabase, Felsitporphyre und deren Tuffe. Unter ihnen sollen die Felsitporphyre die jüngsten sein. Es wurden uns Bomben dieses Gesteins gezeigt, in denen sowohl Bruchstücke von krystallinischem Schiefer wie von Diorit eingeschlossen waren. Offenbar sind dort nur homogene Vulkane in Thätigkeit gewesen, aus denen sich die Laven in Form von Kuppen, Hügelreihen längs der Spalten, erhoben oder als Decken ausgebreitet haben. Von geschichteten Vulkanen haben weder wir selbst in diesen Regionen etwas wahrnehmen, noch auch durch Andere etwas in Erfahrung bringen können. Ausgedehnte Landstriche sind mit eruptiven Gesteinen bedeckt, welche meist in massiger, aber auch in schiefriger Ausbildung auftreten. Der höchste aus Diorit bestehende Berg, Mount Burges, befindet sich zehn Meilen nördlich von Coolgardie. Er erreicht eine Höhe von etwa 2000 Fuss über dem Meere.

Das Vorkommen von Tuffen ist an und für sich nicht auffällig; sie wurden noch vermehrt, wenn die Ausbrüche unterseeisch stattgefunden haben, indem sich dabei aus der Berührung des geschmolzenen Magmas mit dem Wasser schaumige

*) „Report on the Departement of Mines for the year 1894". Perth.

Massen bildeten. All dieser vulkanische Schutt wurde durch die Wogen des Meeres lagenförmig ausgebreitet. Wenn nun auch nicht zu bezweifeln ist, dass die archäischen Schichtencomplexe zu Ende der archäischen Zeit über den Ocean emporgehoben sind, so könnte es immerhin fraglich bleiben, in welcher geologischen Epoche die eruptiven Gesteine sich ergossen haben. Wir meinen, der Beweis wird sich führen lassen, dass dies — zum mindesten theilweise — vor der silurischen Periode geschehen ist. Uns ist wenigstens eine Stelle aufgefallen, zwischen Coolgardie und Kalgoorlie am sechzehnten Meilensteine die Strasse kreuzend, wo grosse Mengen im Wasser abgerollter Steine liegen. Von Flussgeschieben kann keine Rede sein. Das Abreiten der Linie auf eine gute Entfernung brachte uns die Ueberzeugung bei, dass es sich um einen alten Meeresstrand handelt. Unter den abgerundeten Kieseln aber finden sich solche von eruptiven Gesteinen und solche von reinem Quarz aus Gängen. Wenn unsre Beobachtung also correct ist, würde sie zu dem Schlusse berechtigen, dass zu einer gewissen Zeit während der Hebung des Plateaus eine längere Pause eingetreten ist, dass damals aber bereits Reefbildungen und Eruptionen stattgehabt hatten. Zwei bis drei Meilen weiter nach Coolgardie zu fand sich in paralleler Richtung eine breite Zone mit erbsen- bis eigrossen, wenig schaligen Steinen, von denen noch festzustellen ist, ob sie Tuffe oder Wasserbildungen sind.

Wir glauben in der Annahme nicht fehl zu gehen, dass dieses ausgedehnte Gebiet archäischer Schichten und ältester eruptiver Gesteine, welches nirgendwo durch jüngere Schichten bedeckt worden ist, hohes Interesse für die Geologie bietet. Wenn es nach der bisher gegebenen Charakteristik nicht einzig auf der Welt dastehen sollte, so wird dies wahrscheinlich der Fall sein, wenn wir hinzufügen, dass seine Oberfläche bis auf diesen Tag von den Einwirkungen der Erosion fast verschont geblieben ist. Keine Wasserläufe führen die Niederschläge dem Meere zu, selbst im Inneren sind kaum Rudimente davon zu finden. Ihre Betten, wenn überhaupt von solchen die Rede sein kann, dienen nur temporär der Sammlung des Wassers an den tiefsten Stellen des Landes, den sogenannten Salzseen (*saltlakes*). Dies gilt von dem grossen südlichen Complexe des inneren Goldfeldes, die nördlichen Theile desselben — vom Murchison- bis zum Kimberley-Goldfelde —, welche tropische Regen haben und näher zur Küste hin liegen, sind theilweise durch Flusssysteme nach dem Meere zu drainirt.

Auf der Oberfläche des Tafellandes sind während des enormen Zeitraumes, seit es der Einwirkung der Atmosphärilien ausgesetzt ist, ein Theil der Verwitterungsproducte, mehr durch den Wind als durch das Wasser, vertheilt worden. Es hat eine Verflachung der Konturen stattgefunden; an sehr vielen Stellen aber ist die ursprüngliche Oberfläche kaum verändert worden: die Verwitterung ist lediglich ins Innere vorgedrungen.

Abb. 310.



Standlager bei Kanowna nach dem Regen.

Vergegenwärtigen wir uns in grossen Zügen den Gang der Verwitterung bei den in Frage kommenden Gesteinen, um die im inneren Goldfelde auftretenden Erscheinungen leichter gruppiren zu können. Die sämmtlichen Gesteinselemente, welche an der Zusammensetzung der daselbst vorkommenden Felsarten, sowohl der massigen und geschichteten, der sedimentären wie der eruptiven theilnehmen: die Feldspate, die Glimmerarten, Hornblende, Augit, Chlorit u. s. w. bestehen im Wesentlichen aus den Silicaten von Thonerde, Eisenoxydul, Magnesia, Kalk (Baryt), Kali und Natron. Dazu kommt noch die freie Kieselsäure. Nachdem bei der Circulation kohlensäurehaltiger Tagewässer die meisten Basen als kohlensaure Salze, nebst einem

Theil der mit ihnen verbunden gewesenen Kieselsäure, ausgelaugt worden sind, bleiben unlösliches Thonerde-Silicat, als Kaolin oder eisenschüssiger Thon, und schwer lösliche Silicate von Magnesia, als Serpentin, Talk, Steatit u. A., zurück. Diese beiden Gruppen von Substanzen in vielfachen Mischungen findet man überall im oberen Theil der Schächte, welche im verwitterten Gebirge stehen.

Die Verwitterung geht an manchen Stellen bis weit über hundert Fuss Tiefe. Ein Wasserschacht, den wir selbst bei Kanowna abteufen liessen, war 120 Fuss in blendend weissem Kaolin niedergebracht, ohne den unzersetzten Diabas erreicht zu haben. Bei dieser Gelegenheit konnte wiederholt bemerkt werden, wie in der Kaolinmasse charakteristische Absonderungsflächen des ursprünglichen Gesteins noch erhalten waren. Kaolin, mehr oder weniger rein, war auf ursprünglicher Lagerstätte sehr häufig anzutreffen, desgleichen seifig anzufühlende, talkige Massen, Verwitterungs-Producte, die wir bald auf Amphibolite (z. B. bei Coolgardie), bald auf Chloritschiefer (z. B. bei Broad Arrow) zurückführen konnten. Diese Massen zeigten oft gar keine Structur mehr; aber zahlreiche spiegelnde Absonderungsflächen bewiesen, dass sie in Bewegung gewesen waren. Auch die vom Granitgneis herstammenden kaolinartigen Verwitterungsrückstände, leicht zu erkennen an den eingeschlossenen scharfkantigen Quarzkörnern, verriethen beim Anfühlen einen Talkgehalt, herrührend von Magnesiaglimmer (Biotit). Bei einem Wasserschacht zu Kintore war die Zersetzung bis zu 125 Fuss vollkommen, erst von da ab konnte man allmählig das Gestein als granitisches erkennen. Es mag indessen bemerkt werden, dass bei so tiefgehender Zersetzung der massigen Gesteine wohl ausserordentliche Umstände mitgewirkt haben, wie etwa die lang andauernde Wirkung hydrothermaler Wasser.

Von den an der Oberfläche verwitternden Theilen trägt der Wind (gelegentlich unterstützt durch den Regen) die leichteren in den Mulden der flachen Thäler zu mehr oder weniger Thon und Sand haltenden Lagen zusammen, welche immer von Eisenoxyd gelb bis braun gefärbt erscheinen. Während nun die aus archäischen Sedimenten bestehenden Schichten, wie bereits erwähnt, vielfach frei zu Tage treten, indem der lockere Schutt seitwärts herabgleitet, trifft man von eruptiven Gesteinen nirgends nackte Oberflächen. Der Grund liegt darin, dass das bei der Verwitterung der eisenreichen Hornblende (Augit) entstehende Eisenoxyd in Form von Körnern bis faust- und kopfgrossen Knollen zurück bleibt. Während die übrigen leichten Producte fortgeführt werden, bleiben diese liegen, bis sie eine mehrzöllige Schicht bilden und zwar nicht die weitere Verwitterung, aber die weitere Abtragung des Bodens verhindern.

Abb. 311.



Ansicht des oberen „Salzsees“ bei Kanowna.

Der Vorgang bei der Bildung der Eisensteinbrocken lässt sich leicht beobachten. Die Verwitterung der Gesteinsfragmente schreitet von aussen nach innen vor, wobei sie schwinden, aber ihre Gestalt beibehalten, bis die übrigen Bestandtheile entfernt sind. Nur durch Abreiben nehmen die kleineren eine rundliche Form an.

Ausser den bereits geschilderten Erscheinungen sind für das innere Goldfeld die „Salzseen“ besonders charakteristisch. Sicherlich sind manche der tiefen Stellen des Landes, welche dieselben einnehmen, durch Senkungen der Oberfläche entstanden. Dafür scheinen die scharfen Brüche an ihren Rändern zu sprechen. Vor allem aber erhielten wir diesen Eindruck beim Trumm eines 20 Fuss mächtigen Quarzganges, der mit Böschungen des Schiefers, in dem er aufsetzte, an beiden Seiten versehen, 8 m hoch mitten im Black Flag-Lake sich erhebt; wir kommen

auf denselben später noch zurück. Die zahlreichen Salzseen trocknen im Sommer wohl ohne Ausnahme aus. Ihre Betten sind ganz flach, denn seit undenklichen Zeiten sind ihnen durch Wind und Wasser die am feinsten zertheilten Verwitterungsproducte zugeführt worden; doch nicht nur diese, sondern auch ein grosser Theil der bei der Verwitterung entstehenden (nebst den in den Gesteinselementen eingeschlossenen) löslichen Salze: Carbonate, Chloride und Sulfate von Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium u. s. w. Der Rest derselben concentrirt sich im Grundwasser.

Der poröse Boden saugt den grössten Theil der Niederschläge mit Leichtigkeit auf. Rinsale (*gullies*), die nach heftigen Regengüssen vorübergehend Wasser führen, finden sich zumeist an steileren Hängen; bald jedoch, wenn sie die flachen Thalmulden oder die ausgedehnten Ebenen (*flats*) erreichen, welche nach den Lakes zu Gefälle haben, verliert sich das Wasser im Schutt und setzt seinen Weg dahin unterirdisch fort. Grosse Niederschlagsgebiete speisen in gleicher Weise für Tage oder Wochen kleine Flüsschen (*creeks*), welche so häufig dürstende Karawanen im Inneren zur Verzweiflung gebracht haben.

In den häufig sehr ausgedehnten Gebieten der Lakes häuft sich der zugeführte Detritus auf. Thonig sandige Strecken wechseln mit solchen, wo feste Neubildungen der verschiedensten Art anzutreffen sind. Die flachen Stellen, in denen das Wasser einige Fuss tief stehen bleibt, haben einen undurchlässigen thonigen Grund. Oft finden sich ganze Ketten derselben, mehr oder weniger zusammenhängend. Wenn bei der Verdunstung der Sättigungspunkt des Wassers erreicht ist, krystallisirt zuerst der Gyps aus und bildet glitzernde Bänke am Rande; danach die übrigen Salze nach Maassgabe ihrer Löslichkeit. Ein Theil blüht aus dem thonigen Untergrunde aus, wenn derselbe beginnt trocken zu werden.

Manche Seebecken sind arm an Salz, weil sie, auf etwas höherem Niveau gelegen, einen Ueberschuss von Wasser empfangen und durch das Ablaufen desselben ausgesüsst werden. Hierhin gehören auch die mit Wasserpflanzen bestandenen und in Folge dessen brakischen, die sogenannten Swamps (Sümpfe).

Bei dem 38 Meilen nordöstlich von Coolgardie gelegenen Städtchen Kanowna errichteten wir während unsres Aufenthaltes eine Anlage zum Probiren von Golderzen im grossen Stile. In Hinsicht hierauf nahmen wir bereits Ende des Jahres 1895 unser Standquartier eine Meile von der Stadt. Die Abbildung 310 zeigt dieses, wie es sich im März 1896 nach einigen schweren Gewitterstürmen ausnahm. Links unter der Laube aus Eucalyptuszweigen steht das Zelt, und im Hintergrunde ist die Versuchsanlage zu sehen.

Bei Kanowna, einige Meilen von unsrem Lager, bildeten drei Lakes und einige Swamps ein kleines System. Das eine dieser Seebecken, welches etwa zwei Fuss Wasser halten konnte, stand an Salzgehalt den anderen bei Weitem nach. Als nun die erwähnten heftigen Regen niedergingen, konnten wir an den Wassermarken feststellen, dass das Wasser hier vorübergehend auf fünf Fuss gestiegen war; in kurzer Zeit indessen hatte sich der Ueberschuss verlaufen. Die Abbildungen 311 und 312 zeigen die „Salzseen" zur Zeit dieser Fluth, nachdem dieselben vorher fünf Monate lang völlig trocken gelegen hatten.

In allen Höhenlagen auf den geneigten Ebenen stösst man auf undurchlässige Stellen, volksthümlich clay-pans (Thonpfannen) genannt, die nach dem Regen süsses Wasser führen, weil der Boden umher genügend ausgelaugt ist. Da diese ganz flachen Tümpel sehr bald wieder eingetrocknet sind, können weder sie noch die anderen bis

Abb. 312.



Ausblick auf das Seensystem bei Kanowna.

jetzt erwähnten Wasservorräthe Thieren und Menschen — wir meinen die australischen Eingeborenen — die Existenz in dem dürren Lande ermöglichen. Abgesehen davon, dass diese ihre geringen Bedürfnisse äussersten Falles in fremdartiger Weise (z. B. durch die Wurzeln gewisser Pflanzen) zu befriedigen wissen, giebt es sparsam vertheilte Stellen, wo unter Umständen das ganze Jahr Trinkwasser zu finden ist (wells, rock holes, soaks). Sie kommen vor, wo das Schuttland auf felsigem Untergrund wie ein Schwamm mit Wasser gesättigt ist und dasselbe allmählich durch Spalten der Felsen oder sonstwie den von den Wilden hergestellten oder erweiterten Höhlungen zuströmen lässt.

Einer höchst anmuthigen Erscheinung, einer Fata Morgana, wird man in den trockenen Salzseen häufig theilhaftig. Man glaubt einen blauen Wasserspiegel zu sehen, der ruhig daliegt oder vom Winde leicht gekräuselt wird. In demselben spiegeln sich die Ufer mit allen Einzelheiten und selbst die dem Horizonte nahen Wolken klar ab. Man erblickt die Erscheinung nur von einem niedrigen Standpunkte aus, und wenn ein frischer Wind aufspringt, zerrinnt sie. Dies hat uns auf die Erklärung geführt, dass sich unter den Strahlen der Sonne über dem erhärteten, aber noch etwas feuchten Seeboden, eine mit Wasserdampf geschwängerte Luftschicht ausbreitet, die, so lange sie ungestört bleibt, für das flache Ufer und den Himmel darüber als spiegelnde Fläche dient. (Fortsetzung folgt.)

Hirngewicht und Intelligenz.

Von Carus Sterne.

(Schluss von Seite 421.)

Einen anderen Weg der Vergleichung, um einen zahlenmässigen Ausdruck des geistigen Antheils am Gehirnbau zu erlangen, hat unsres Wissens zuerst Professor Johannes Ranke in München eingeschlagen und Darkchewitsch hat dieses System, welches in der Vergleichung von Hirn- und Rückenmarksgewicht besteht, adoptirt. Sie begründen diese Methode damit, dass das Rückenmark denjenigen Theil des nervösen Centralapparates darstellt, der ganz und gar den körperlichen Geschäften gewidmet ist und am wenigsten am geistigen Process theilnimmt. Seine Arbeit liefert den genauesten Ausdruck der rein körperlichen (somatischen) Ansprüche an das Centralnervensystem, obwohl es nur eine vermittelnde Instanz mit vielfach ziemlich selbständigen Befugnissen (für Athmungsbewegungen, Herzschlag, Reflexbewegungen u.s.w.) ist. Die Zahl der Hirnelemente, die ebenfalls nur rein körperliche Arbeit verrichten, müsse demnach in einem directen Verhältniss zur Rückenmarks-Entwickelung stehen. Und es lässt sich annehmen, dass also bei allen Wirbelthieren annähernd dasselbe Verhältniss zwischen Hirnmasse und Rückenmarksmasse bestehen würde, wenn nicht im Gehirn neben den somatischen Centraltheilen auch solche vorhanden wären, die rein geistigen Processen dienen. Diese Theile würden also den Ueberschuss bedeuten, und somit würde ein Quotient von Hirn- und Rückenmarksgewicht richtigere Zahlen ergeben, als ein solcher von Hirn- und Körpergewicht, wobei (wie wir besonders eclatant an der Schildkröte sahen) zu viel äusserliche Momente störend eingreifen. In der That erhalten wir bei solcher Rechnungsweise eine Tabelle, die unsren Erfahrungen über die geistige Stufenleiter besser entspricht, nämlich für den Menschen 49,0, während die niederen Verhältnisse sich wie folgt beziffern:

Schildkröte	1,0	Luchs	3,0
Huhn	1,5	Katze	3,0
Taube	2,5	Hund	5,0
Schaf	2,5	Seehund	5,0
Rind	2,5	Maulwurf	6,5
Pferd	2,5	Igel	7,0

In dieser Rechnungsweise wurden also Zahlen erhalten, durch welche das geistige Uebergewicht des Menschen einen deutlichen Ausdruck auch im Verhalten des Gehirngewichtes findet. Freilich liegen alle solche Fragen sehr complicirt, und der Einzelfall ist oft schwer zu beurtheilen. So z. B. muss man sich beim Vorkommen grösserer fossiler Menschenschädel oft fragen, ob dieselben nicht zu herkulisch gebauten Körpern gehört haben können, die einen weiten Raum für die Organe der Willenskraft und Energie erforderten. Eben so kommt das Alter und Geschlecht in Betracht, und während wir das Verhältniss des Gehirnes zum Körpergewicht beim erwachsenen Menschen und Schimpansen mit 1:40 und 1:75 angegeben fanden, beträgt es bei jungen Individuen nur 1:18 und 1:20, aus welchen Zahlen hervorgeht, dass in früher Jugend bei Menschen und Menschenaffen sehr ähnliche Verhältnisse vorkommen und dass das menschliche Gehirn später ein sehr viel beträchtlicheres Nachwachsthum (dem Körper gegenüber) erfährt, als das eines so intelligenten Affen. Beim Manne wird das Maximum des Hirngewichtes erst zwischen 30 und 35 Jahren, beim weiblichen Geschlechte schon etwa fünf Jahre früher erreicht.

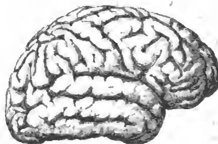
Oft hat man die allen darüber bestehenden Anschauungen widersprechende Ueberraschung erfahren, bei bedeutenden Gelehrten verhältnissmässig kleine Gehirne anzutreffen. So z. B. zeigte das Gehirn des ausgezeichneten Physiologen Purkinje einen sehr kleinen Umfang, dasjenige Liebigs war unter dem Mittelmaass, und bei dem gelehrten alten Döllinger, dem Haupt der altkatholischen Bewegung, betrug das Gewicht nur 1207 g, während das mittlere Hirngewicht

des Negers zu 1244 g angenommen wird. Man muss sich aber hierbei erinnern, dass solche Feststellungen des Hirngewichtes bedeutender Männer in der Regel erst im höheren Alter stattfinden, in welchem das Hirngewicht wieder zurückgeht. In solchen Fällen hat man wohl auch einen Ersatz der Masse in der grösseren Complicirtheit des Baues der Hirnrinde gesucht, welche die graue Substanz enthält, sowohl was die grösseren Windungen (Convolutionen) als auch die kleineren (Gyri) betrifft. Es geschah dies nach der Erfahrung, dass das Affengehirn bei aller sonstigen Aehnlichkeit des Grundplans mit dem menschlichen doch viel weniger windungsreich ist, als dieses, so dass es Huxley einer rohen Skizze und Umrisszeichnung des menschlichen verglich, in welchem noch die feineren Windungsdetails fehlten. In diesem Sinne hatte z. B. Rudolph Wagner an den Gehirnen von Gauss und Dirichlet nachzuweisen gesucht, dass sie eben so, wie die anderer hervorragender Männer durch die verwickelte Anordnung und Asymmetrie der Gyri beider Grosshirnshälften ausgezeichnet gewesen seien; wodurch oft ein vorhandenes Mindergewicht ausgeglichen scheine.

Bei einer Vergleichung des menschlichen Gehirnes mit thierischen will auch diese Betrachtungsweise nicht recht überzeugend wirken. Denn wenn auch die niederen Wirbelthiere, wie Fische, Reptile und auch die Vögel verhältnissmässig glatte Gehirne haben, so finden wir doch ähnlich starke Vergrösserungen der Oberfläche durch Bildung von complicirten Windungen, wie bei Affen und Menschen, auch bei niedriger stehenden Säugethieren, z. B. beim Schaf (Abb. 316) und beim Elephanten (Abb. 314) ist sie fast eben so ausgesprochen wie beim Menschen (Abb. 313). So hoch man nun auch die Intelligenz des Elephanten schätzen mag, — sie wird gewöhnlich noch überschätzt, weil die hohlen Stirnauftreibungen ihm ein so verständiges Ansehen geben — so kann doch gar keine Parallele zur menschlichen gezogen werden. Besonders stark zur Vorsicht mahnend ist der Umstand, dass selbst gewisse Säugethiere, denen man grosse Schlauheit und selbst gewisse Kunsttriebe zuschreibt, wie die Biber ein glattes, fast windungsloses Grosshirn (Abb. 315) zeigen, während andere, deren geringes Maass von Intelligenz — vielleicht mit einigem Unrecht — sprüchwörtlich geworden ist, wie das Schaf (Abb. 316) ein verhältnissmässig windungsreiches Gehirn zeigen. Es mag hierbei nicht überflüssig sein zu bemerken, dass gewisse Hausthiere, die wie Schaf, Rind und Pferd in vollständiger Abhängigkeit gehalten werden, eben deshalb wenig Zeichen von Intelligenz verrathen können; im wilden Zustande sind beispielsweise die Schafe als sehr schlaue und vorsichtige Thiere bekannt.

Eine andere vielumstrittene Frage, deren sich besonders Professor Darkchewitsch in seiner schon erwähnten Moskauer Rede angenommen hat, bildet die von der Präponderanz des männlichen Geschlechtes vor dem weiblichen im Ge-

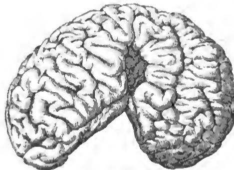
Abb. 313.



Gehirn des Menschen.

hirnbau des Menschen. Wie viele sociale Erörterungen sind nicht schon an die Thatsache geknüpft worden, dass das männliche Gehirn bei

Abb. 314.



Gehirn des Elephanten.

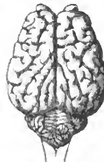
uns im Mittel 130 bis 135 g mehr wiegt, als das weibliche. Sobald die Frage von der Gleichberechtigung der Frau in politischer, juridischer, künstlerischer oder gewerblicher Beziehung irgendwo gestreift wird, taucht sogleich der Hinweis auf die Inferiorität des

Abb. 315.



Gehirn des Bibers.

Abb. 316.



Gehirn des Schafes.

Geschlechtes im Hirnbau und folglich in der Intelligenz auf, der dann von der anderen Partei mit nicht immer zutreffenden Gründen zurück-

gewiesen und bekämpft wird. Die Thatsache an sich lässt sich ja nicht bestreiten. Eine der ersten Autoritäten auf diesem Gebiete, W. Bischoff, sagt in seiner klassischen Arbeit *Das Hirngewicht des Menschen* (Bonn 1880): Man könne nicht leugnen, dass der Mann immer und überall vor der Frau durch eine grössere Intelligenz und durch bessere geistige Fassungsgabe ausgezeichnet sei, wie denn auch das Hirngewicht des Mannes stets und überall um $^1/_9$ bis $^1/_{11}$ grösser sei als das der Frau. Dieser Unterschied ist übrigens bei civilisirten Rassen grösser als bei Naturvölkern, aber auch bei den Australiern übertrifft der Schädelinhalt des Mannes den der Frau um 107 cbcm, bei den in der Civilisation bereits ziemlich hochstehenden alten Aegyptern war der Unterschied auf 137 cbcm gestiegen, bei den Parisern beträgt er 222 cbcm. Nach Bischoff liegt dieses Uebergewicht des männlichen Gehirnes indessen nicht in einer stärkeren Entwickelung des Grosshirnes, das Gewicht der Stirnlappen der Frau sei sogar gewöhnlich grösser als das des Mannes, sondern in den anderen Theilen, und dieses Vollgewicht wird, wie schon erwähnt, früher erreicht als beim Manne. Der russische Gelehrte zeigt nun, dass nach der neuen, von Ranke angebahnten Betrachtungsweise, wenn man das Hirngewicht mit dem des Rückenmarkes vergleicht, jene Präponderanz des männlichen Gehirnes ganz verschwindet. Nach Bischoff ergab sich das Hirngewicht des Mannes zu 1398,25 g, das Rückenmarksgewicht desselben zu 28,25 g, das Gehirn enthielt also 49,4 mal mehr Masse als das Rückenmark. Beim Weibe betrug das Gewicht des Gehirnes 1300,25 g, das des Rückenmarkes 26,37 g, und das ergiebt nahezu dieselbe Verhältnisszahl, nämlich 49,3. Da man aber dieser Rechnungsweise eine tiefere Berechtigung nicht wird absprechen können, so ergiebt sich damit, dass dieses Argument künftig aus der Discussion der Frauenfrage zu verschwinden hat, die Gegner der Gleichberechtigung der Frauen finden ja auch sonst Gründe genug in der sehr verschiedenen Gefühls- und Auffassungsweise derselben Thatsachen bei beiden Geschlechtern, in der grossen Verschiedenheit der körperlichen Kräfte, Arbeitsausdauer, Charaktereigenschaften und vor Allem in der zeitweisen körperlichen Behinderung der Frau, die bei Begründung einer Familie fast ganz in der Sorge für das körperliche und geistige Gedeihen der Nachkommenschaft aufgeht.

Kehren wir nun zum Schluss noch einmal zu dem allgemeinen Problem zurück, so haben wir noch die Frage zu erörtern, weshalb wohl bei kleinen Thieren das Relativgewicht des Gehirnes, d. h. die auf ihren Körperumfang bezogene Masse desselben, so viel günstiger ausfällt, als bei grossen, oder mit anderen Worten sich nicht in demselben Maasse verkleinert zeigt, wie die Körpermasse. Es hängt dies wahrscheinlich mit der Thatsache zusammen, dass jede Organisationshöhe eine gewisse Anzahl von Grundleistungen des Organs verlangt, die bei kleinen Thieren einen nicht viel geringeren Materialaufwand bedingen, als bei grösseren. Eine Maus z. B., ein winziges Raubthier oder ein Affe stehen in ihrem Range, und was sie demselben an geistiger Leistung schuldig sind, durchaus nicht in ähnlichen Verhältnissen, wie in ihren Körpergrössen. Hinsichtlich dieser Bestimmungen des absoluten und auf die Körpergrösse bezogenen (relativen) Hirngewichtes hat Professor Max Weber in Amsterdam kürzlich in der Festschrift zu Carl Gegenbaurs fünfzigjährigem Doctorjubiläum eine Statistik der einschlägigen Messungen bei Säugethieren veröffentlicht, die sicher zu den vollständigsten der bisher bekannt gegebenen gehört und viele Verallgemeinerungen gestattet. Bei jeder einzelnen Feststellung ist hier das Geschlecht, Körperconstitution, Länge des Thieres, Körpergewicht, Hirngewicht und Verhältniss desselben zur Körpermasse genau angegeben, so dass die folgenden Schlüsse des Verfassers auf breitester statistischer Basis ruhen: 1. Im absoluten Hirngewicht wird der Mensch einzig durch Rüsselthiere und Wale mit unvergleichlich grösseren Körpern übertroffen. Im Uebrigen übertrifft die Gehirnmasse des Menschen diejenige aller Thiere. 2. Das relative Hirngewicht des mittleren Europäers wird allein durch dasjenige einiger kleineren Thiere übertroffen, deren Relativgewicht ungewöhnlich hoch ausfällt. 3. Was die Vergleichung des Hirngewichtes mit dem Körpergewicht bei kleineren und grösseren Thieren angeht, so ergab sich als augenscheinliche Thatsache, dass das Hirngewicht nicht der Körpermasse proportional steigt. 4. Als allgemeine Regel für alle Klassen von Säugethieren ergab sich, dass das relative Hirngewicht mit der Zunahme des Körpergewichtes abnimmt; d. h. mit anderen Worten, in jeder natürlichen Ordnung haben die kleineren Säugethiere verhältnissmässig grössere Hirne, als die grösseren. Aber diese Regel ist nicht ohne Ausnahmen. Bei wachsenden Thieren nimmt das relative Hirngewicht ab, bis die volle Grösse des Körpergewichtes erreicht ist. Da das Wachsthum des Gehirnes sich früher vollzieht, als das des Körpers, so geht diese Abnahme nicht in allen Fällen ähnlich vor sich. Unter den Thieren, welche den Menschen im Verhältniss des Hirngewichtes zum Körpergewicht übertreffen, befinden sich von Nagern Eichhörnchen und Maus, unter den Primaten mannigfache alt- und neuweltliche Affen. [5150]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es entspricht dem wirthschaftlichen Grundzuge in den Bestrebungen der heutigen Technik, weder Stoffe noch Kräfte, die in gewerblichen Betrieben als Nebenproducte oder als Abfall sich ergeben, als nutzlos bei Seite zu werfen. Welche Abfallstoffe wären heute noch werthlos! Es giebt in der Natur überhaupt nichts Nutz- oder Werthloses an sich. Was hier dem Einen so erscheint, ist dort dem Anderen ein Gegenstand zu nutzbringender Verwerthung.

So verhält es sich mit den Abfallstoffen, giebt es aber nicht auch Abfallkräfte? Giebt es nicht Kräfte, die gewissermaassen als Nebenproducte in mechanischen Betrieben, ähnlich den Abfallstoffen von den Werkstoffen, von der Betriebs- oder Arbeitskraft abfallen? Gewiss giebt es die! — In der vorjährigen Berliner Gewerbeausstellung hatte die Firma Ludwig Löwe & Co. ein Maximsches Maschinengewehr ausgestellt, wie solche in den Gefechtsmarsen unsrer Kriegsschiffe Verwendung finden. Dieses Maschinengewehr gehört zu der Waffengattung der sogenannten „Selbstlader“; das sind Waffen, welche den Rückstoss beim Schiessen als Arbeitskraft zu denjenigen Verrichtungen verwerthen, die zum Oeffnen des Verschlusses, Auswerfen der leeren Patronenhülse, Laden, Schliessen und Abfeuern der Waffe erforderlich sind und die bei anderen Waffen vom Schützen ausgeführt werden. Im *Prometheus* VI, Jahrgang 1895, S. 549 ist eine Selbstlader-Pistole beschrieben und die Bedeutung solcher Waffen für den Kriegsgebrauch besprochen. Den Rückstoss beim Schiessen aus Feuerwaffen haben wir als ein Nebenproduct, eine Abfallkraft beim Gebrauch der Waffe zu betrachten, die man früher nicht nur als vollkommen nutzlos und unverwerthbar betrachtete, sondern auch als lästig empfand. Wie man die viel grössere Rückstosskraft schwerer Geschütze zweckmässig als Arbeitskraft zum Versenken des Geschützrohres aus der Feuer- in die Ladestellung und zum folgenden Hinaufheben in die erstere verwerthet, ist bereits im *Prometheus* III, Jahrgang 1892, S. 673 beschrieben worden. Bei den Schnellladekanonen wird die Rückstosskraft zum Vorschieben des Geschützes in die Feuerstellung nach dem Rücklauf und neuerdings auch zum selbstthätigen Oeffnen des Verschlusses ausgenützt.

Für gewerbliche Zwecke ist unsres Wissens eine Nutzbarmachung von Abfallkraft noch wenig angewandt worden, und doch ist überall da, wo ein Bremsen nothwendig wird, ein Ueberfluss von Arbeitskraft vorhanden, welcher durch die Bremsen seinem eigentlichen Zweck entzogen und ohne Nutzen abgeleitet wird. In gewissem Sinne wirken die Kraftspeicher (Accumulatoren) hier ausgleichend, in so fern sie nur so viel Arbeitskraft liefern, als zum Verrichten der Arbeit, um derentwillen sie beansprucht werden, nothwendig ist.

Eine directe Anwendung ist der sogenannte Bremsberg, der so eingerichtet ist, dass der zu Thal fahrende Wagen einen am anderen Ende des um eine auf der Höhe angebrachte Leitrolle laufenden Seiles hängenden Wagen den Berg hinaufzieht. Beide Wagen laufen in der Regel auf Schienengeleisen.

Eine erweiterte Anwendung der dieser Einrichtung zu Grunde liegenden Idee wird, wie *Le Génie civil* mittheilt, von der französischen Nordbahn-Gesellschaft beabsichtigt. Um einen zu Thal fahrenden Eisenbahnzug eine gewisse Fahrgeschwindigkeit nicht überschreiten zu lassen, muss er gebremst werden. Die Bremsen entziehen dem Zuge die überschüssige Kraft und verwenden sie zur Hervorbringung von Reibung, die an sich ganz nutzlos ist, keinen Arbeitswerth darstellt. Die Nordbahn-Gesellschaft will nun versuchsweise eine elektrische Locomotive von besonderer Einrichtung bauen, welche dem zu Thal fahrenden Zuge angehängt wird. Sie trägt zu beiden Seiten eines in gewöhnlicher Weise auf den Achsen ruhenden Rahmens Dynamomaschinen, welche, durch den fahrenden Zug in Betrieb gesetzt, den elektrischen Strom erzeugen und mit demselben grosse Sammelbatterien laden, die an der Stelle des Dampfkessels gewöhnlicher Locomotiven auf dem Rahmen der Elektromotive aufgestellt sind. So lange der Eisenbahnzug läuft, dauert die Stromerzeugung, und die Elektromotive wirkt dadurch, dass der Zug seine durch den Fall auf dem geneigten Geleise gewonnene lebendige Kraft als Arbeitskraft zum Betriebe der Dynamos abgiebt, als Bremse, die genau regulirbar ist. Beginnt dann die Steigung des Geleises, auf welche der Zug nur mit Hülfe einer Vorspann-Locomotive hinaufkommt, werden die Dynamomaschinen durch Umschaltung in Elektromotoren verwandelt, welche ihre Betriebskraft aus den Accumulatoren entnehmen. Nun wirkt die Elektromotive schiebend auf den Zug und leistet mit der bei der Thalfahrt aufgespeicherten Abfallkraft die Arbeit einer Vorspann-Locomotive. Die Elektromotive braucht unsres Erachtens nicht dem Zuge angehängt zu sein, sondern kann ebensowohl hinter der Locomotive laufen und würde dann ziehen, statt schieben.

Durch diese Elektromotive erhält ein wirthschaftliches Princip von hoher allgemeiner Bedeutung praktischen Ausdruck, das sich ohne Zweifel noch weitere Bahnen suchen und erobern wird. Sollte der Versuch in Frankreich von Erfolg begünstigt sein, so wird er bald auf anderen Gebirgsbahnen Nachahmung finden und dann weiter technisch entwickelt werden; denn dass die Elektromotive die einzige Lösung dieses grossen wirthschaftlichen Problems sein sollte, ist eben so wenig anzunehmen, wie dessen Beschränkung auf die Eisenbahn.

Castner. [5191]

* * *

Eine neue Anwendung des Siliciumkohlenstoffs (Carborundum). Ueber die Darstellung und Anwendung von Carborundum als Schleifmaterial wurde schon früher eingehend berichtet. Hütteningenieur F. Lürmann weist nunmehr in einer der letzten Nummern der *Zeitschrift für Elektrochemie* auf eine neue Verwendung dieses Materials hin. Bisher wurde in den Thomasstahlwerken zur Erzeugung härterer Sorten geschmolzenem Thomasstahl eine abgewogene Menge von Ferrosilicium im festen oder flüssigen Zustande zugesetzt. Das zu diesem Zweck angewandte Ferrosilicium enthält gewöhnlich 11 pCt. Silicium, etwas unter 0,1 pCt. Phosphor und kostet 78 Mark per 1000 kg. Durch den oben erwähnten Zusatz erhöhen sich die Kosten der Thomasstahlblöcke um rund 20 Pfg. für 1000 kg.

Im November des Jahres 1894 hat man nun auf dem Stahlwerk „Phönix“ bei Laar versuchsweise statt Ferrosilicium Siliciumkohlenstoff mit 67,5 pCt. Silicium und 32 pCt. Kohlenstoff dem Stahl zugesetzt. Dabei zeigte sich, dass sich das Siliciumcarbid SiC mit Leichtigkeit im flüssigen Stahl löste. Ein nachgesuchtes Patent auf die Desoxydation der im Flusseisen oder Stahl enthaltenen Oxyde durch Siliciumkohlenstoff wurde vom Berliner Patentamt in letzter Instanz versagt.

Um einer Charge von 10000 kg Stahl einen Gehalt

von 0,2 pCt. Silicium zu geben, sind 29,6 kg Siliciumkohlenstoff erforderlich. Dieselben dürfen 16,1 Mark kosten, oder der Preis von 1 kg Carborundum darf sich auf 54,3 Pfg. stellen, dann hat der Stahlfabrikant noch immer die Umschmelzkosten des Ferrosiliciums erspart. Er hat es ausserdem jeden Augenblick in der Hand, dem ganzen Stahlbad oder einem einzelnen Block die gewünschte Menge Silicium hinzuzufügen. Das Endproduct ist jedenfalls ein besseres, da Siliciumcarbid leichter ohne Verunreinigungen an Phosphor, Schwefel, Kupfer u. s. w. hergestellt werden kann als Ferrosilicium.

Interessant ist die Frage, wie hoch sich wohl der Jahresbedarf an Siliciumcarbid im ganzen Deutschen Reich stellen würde. Zur Beantwortung dieser Frage stellt Lürmann folgende Betrachtung an: Ein Stahlwerk mit mittlerer Production bedarf jährlich 1440 t 11 procentiges Ferrosilicium; unter Hinzurechnung der basischen Martinwerke würde sich der Verbrauch an Ferrosilicium im ganzen Deutschen Reiche einschliesslich Luxemburg auf etwa 15000000 kg Ferrosilicium belaufen. Die darin enthaltenen 1650000 kg Silicium entsprechen 2444000 kg Siliciumcarbid oder einem Geldwerth von 1327092 Mark.

Wenn man bedenkt, dass Aluminium vor 10 Jahren noch 72 M. per kg und heute nur noch 3 M. kostet, und dabei berücksichtigt, dass die Rohmaterialien zur Herstellung von Aluminium viel schwieriger und theurer zu beziehen sind als die 3 Rohmaterialien für die Fabrikation von Carborundum: Sand, Koks und Kochsalz, so ist die Verwendung des Siliciumcarbids an Stelle von Ferrosilicium im Grossbetrieb keineswegs in das Reich der Illusionen zu verweisen.

Eine Verunreinigung des Siliciumcarbids durch Eisencarbid, Magnesium-, Aluminium-, Mangancarbid u. s. w. drückt den Werth des Siliciumcarbids nur sehr wenig herunter. Mangan-, Aluminium- und Magnesiumcarbid würden ihn sogar noch erhöhen. Es ist daher Aufgabe der Elektrochemiker, festzustellen, ob beim heutigen Stande der Elektrochemie eine rentable Herstellung des Siliciumkohlenstoffs unter Ausserachtlassung seiner Anwendung als Schleifmittel möglich ist. Dasselbe eignet sich, nebenbei bemerkt, auch noch zu Cementirungszwecken, da das Flusseisen bezw. der Stahl sowohl Silicium als Kohlenstoff aufnimmt. Vielleicht kann die Fabrikation von Panzerplatten und Geschossen hieraus Vortheil ziehen. [5097]

* * *

Salpetersäuregehalt des Hochwassers. Es ist ein alter Erfahrungssatz, der aber auch nur unter bestimmten Verhältnissen Geltung behält, dass Ueberschwemmungen Fruchtbarkeit des Bodens hinterlassen. In erster Linie wird allerdings dabei der von dem Hochwasser hinterlassene Schlamm, wie z. B. im Nildelta, als Düngemittel gemeint, doch hält man auch das Hochwasser selbst der Pflanzenproduction für zuträglich, was es in der That dann sein wird, wenn es reich an Salpetersäure oder deren Salzen ist. An ihnen erwies sich aber das grösste Hochwasser, welches die Seine innerhalb der letzten Decennien führte, auffällig arm, denn in dem am 17. März 1876, als der Fluss auf eine Wasserstandshöhe von 6,5 m gestiegen war und in der Secunde 1661 cbm Wasser vorbeiwälzte, an der Austerlitzbrücke geschöpften Wasser vermochte Boussingault nur 1,2 mg Salpetersäure nachzuweisen. Hiermit stehen jedoch die Ergebnisse der Bestimmungen in schroffem Gegensatze, welche Th. Schlösing an Proben der letzten Seine-Ueberschwemmungswasser ausgeführt hat. Dieses Hochwasser, welches nicht die Höhe desjenigen von 1876 erreichte, trat am 1. November 1896 ein, und es wurden Proben nicht allein der Seine selbst, sondern auch der ihr zuströmenden Yonne und Marne entnommen. Nach den Angaben in *Comptes rendus* 1896, II. 919 fand Schlösing in dem geschöpften Wasser aus der

	Salpetersäure in 1 Liter
Seine, am 1. Nov. zu Montereau entnommen	3,13 mg
„ „ 2. „ a. d. Invalidenbrücke entn.	4,50 „
Yonne, „ 1. „ zu Montereau entn. . . .	5,08 „
Marne, „ 2. „ „ Charenton entn. . . .	4,46 „

Rechnet man den Wasserreichthum der Flüsse an jenen Tagen für die Seine zu Montereau auf 200 cbm, die Yonne zu 800 cbm, die Marne zu 300 cbm und die Seine in Paris zu 1240 cbm in der Secunde, so giebt dies für 24 Stunden folgende ungeheure Beträge von Salpetersäure oder Salpeter, die diese Flüsse führten:

	Salpetersäure	Salpeter
Seine zu Montereau . .	54000 kg	101000 kg
„ „ Paris	486000 „	909000 „
Yonne	351000 „	650000 „
Marne	107000 „	200000 „

Wie erklärt sich nun aber jene Salpetersäurearmuth des 1876er Hochwassers, die um so mehr auffallen muss, als nach Schlösing die ausdauernden Quellwasser des oberen Seinebeckens im Allgemeinen 9 mg Salpetersäure im Liter zeigen? Schlösing dürfte das Richtige getroffen haben, wenn er als Ursache jener Armuth die grosse Niederschlagsmenge im Winter hinstellt; durch die bedeutenden Regen- und Thauwassermassen dieser nassen Jahreszeit werden die während des trocknen Sommers auf und im Boden angesammelten Stickstoffverbindungen völlig ausgelaugt, so dass die nachfolgenden Frühjahrshochwasser, wie das von 1876 eins war, naturgemäss arm an Salpetersäure sein müssen. O. L. [5000]

* * *

Die Hinterleibsanhänge der Insekten, welche bei vielen von ihnen nur im Embryonalleben deutlich erkennbar sind, bei anderen aber, wie den Larven der Eintagsfliege, in Kiemenblätter verwandelt auftreten, haben schon vor langer Zeit die Forscher veranlasst, diese heute in so vielen tausend Arten stets sechsfüssige Schaar von vielfüssigen Ahnen herzuleiten, die nicht bloss an den drei Brustringen, sondern auch an allen Hinterleibsringen Fusspaare trugen, wie die Tausendfüsse und *Peripatus*-Arten. Schon vor bald zwanzig Jahren zeigte Kowalewsky, dass unsre Wasserkäfer (*Hydrophilus*-Arten) in früheren Entwickelungsstufen Anlagen von Hinterleibsanhängen besitzen, und Graber bemerkte später, dass dasselbe bei Schnarrheuschrecken und jungen Maikäfern zu beobachten ist. Mit Ausnahme der drei hintersten tragen diese an allen Hinterleibsringen fussartige Ausstülpungen, die vor dem Auskriechen aus dem Ei wieder verschwinden. Schon diese Forscher liessen es dahingestellt, ob diese Hinterleibsanhänge noch kurz vor der Reduction ihrer Zahl auf die heute typischen sechs Beine als Bewegungsorgane und nicht vielmehr, wie bei vielen Krebsen und Eintagsfliegen, als Träger von Athmungsorganen, als Eihalter u. s. w. gedient hätten. Diese Gedankenreihe hat Herr R. Heymons jüngst in den Sitzungsberichten der *Berliner Gesellschaft naturwissenschaftlicher Freunde* (1896 Nr. 6) fortgesetzt und zu zeigen gesucht, dass die Tracheenkiemen am

zweiten bis siebenten Hinterleibsringe der Larven verschiedener Ephemeriden und Sialiden wirklich ganz ähnlich, wie jene Hinterleibsbeine der Embryonen, aus Hautverdickungen hervorgehen und sich erst durch spätere Wachsthumsvorgänge mehr nach der Rückenseite der Larven verschieben. Bei den Larven der Wasserflorfliege *(Sialis)* sind diese Kiemenanhänge sogar noch wie Beine gegliedert und an ihrer Ansatzstelle mit einem schwach entwickelten Muskel versehen. Sind nun aber, so folgert Herr Heymons weiter, diese Tracheenkiemen umgewandelte Beinpaare der Hinterleibsringe, so kann Lubbocks Hypothese, dass die Flügelpaare aus solchen Kiemen entstanden seien und dass das Insektengeschlecht somit von Wasserthieren abstammen müsste, nicht richtig sein, denn die Flügel entwickelten sich aus den Rückenschildern der Brustringe, seien also von Anfang an rückenständige Organe, während jene Kiemen gleich den Beinen bauchständige Organe sind, die erst nachträglich an die Seitenlinien rückten. Man müsste sich daher die Entstehung der Flügel aus Ausstülpungen der Rückenhaut denken, die Anfangs nur, wie bei gewissen Krebsen, als Fallschirme für die springenden Thiere gedient haben werden, ehe sie sich zu wirklichen Flügeln ausbildeten. Die Insekten seien daher als ursprüngliche Luftthiere zu denken, von denen nur einige Arten durch nachträgliche Anpassung ihre Larvenzeit im Wasser zubringen. Das Ur-Insekt müsse also eher einer Heuschrecke als einer Eintagsfliege ähnlich zu denken sein. Dass die Eintagsfliegen von ursprünglich luftathmenden geflügelten Insekten abstammen, werde unter Anderem schon dadurch wahrscheinlich gemacht, dass ihre Begattung stets im Fluge geschieht, weshalb diese bei Individuen, die ihre Flügel durch Zufälligkeiten eingebüsst haben, zur mechanischen Unmöglichkeit wird. E. Kr. [5075]

* * *

Schimmelentwickelung bei Vogeleiern wird öfter beobachtet, und da man die Schale für einen sicheren Schutz gegen das Eindringen von Sporen und Keimen ansieht, hat man angenommen, dass der Pilzkeim dann schon im Eileiter, bevor die Schale gebildet war, in das Ei gelangt sein müsse. Herr Lucet, Thierarzt in Courtenet, hat nun jüngst der *Revue scientifique* eine Beobachtung mitgetheilt, welche das Irrige dieser Ansicht in ein helles Licht stellt. Ein Müller hatte 100 Enteneier zum Brüten untergelegt, und war erstaunt, dass die pflichteifrigen und gesunden Entenmütter davon nur 20 Entchen ausbrüteten. Bei genauerer Untersuchung der nicht auskommenden Eier zeigte sich, dass in der Höhe der Luftkammer ein schwarzer Fleck zu sehen war, der (wie sich beim Oeffnen zeigte) von einer dunkelgrünen Schimmelvegetation herrührte. Diese Eier waren übelriechend und sämmtlich abgestorben. Es war der Russschimmel *(Aspergillus fumigatus)*, der sich allerdings auch zuweilen im Eileiter des Hausgeflügels finden soll, hier aber offenbar aus dem Stroh herrührte, auf welches die Bruteier gelegt worden waren, denn dieses Stroh war ganz mit dem Russschimmel besetzt.

Herr Lucet stellte nunmehr verschiedene Versuche an, um sich zu überführen, wie der Schimmel in das Innere der Eier gelangt. Er rieb zunächst zehn Hühnereier mit den Pilzsporen ein und unterwarf sie auf einer Wattenunterlage, die ebenfalls mit den Sporen eingepudert war, der Bebrütung. Die Eier blieben völlig unangesteckt, und es ergab sich somit, dass trockene Sporen nicht durch die Poren der Schale eindringen können. Ganz verschieden war das Ergebniss aber, sobald die Sporen in eine Flüssigkeit oder auf eine fettige Masse geriethen, wo sie keimen konnten, wie Gelose, Gelatine, Butter, Schmalz u. s. w. Wurden die Eier mit solchen Massen eingerieben, so drangen die feinen Mycelfäden der gekeimten Sporen mit Leichtigkeit durch die Poren der Eischale, und damit war der Beweis erbracht, auf welchem Wege die Infection der Enteneier zu Stande gekommen sein konnte. Höchst wahrscheinlich spielte die starke Einfettung des Gefieders in der Hinterleibsgegend der Enten die Rolle des Culturmittels, in welchem die Schimmelsporen keimten und zugleich auf den Eierschalen befestigt wurden, um dann ihre feinen Fäden durch die Poren derselben zu treiben. Für die Geflügelzüchter wird der praktische Schluss daraus zu ziehen sein, dass es nöthig ist, auf die Vermeidung unreinen oder dumpfigen Nistmaterials zu halten. [5073]

* * *

Zu Laurion neugebildete Minerale. Von jedem Minerale wird verlangt, dass es ein ohne menschliches Hinzuthun entstandenes anorganisches Naturproduct sei. Mit dieser Definition, welche die Minerale von den anderen anorganischen Körpern scheiden soll, kommt man aber manchmal in Verlegenheit. So zumal bei den verschiedenerlei, aber immer bleihaltigen Krystallen, welche das Meerwasser in den altathenischen Schlacken von Laurion gebildet hat. Diese Schlacken sind ja Abfälle menschlicher Arbeit; wie in I, Nr. 25 dieser Zeitschrift dargestellt, verstanden die alten Athener die Bleiglanzerze von Laurion, aus denen sie Silber und Blei gewannen, nicht völlig auszunutzen, und diese dienen jetzt nochmals zur Bleidarstellung; in den zwischenliegenden zwei Jahrtausenden hat aber das Meerwasser in den ihm zugänglichen Schlacken auf die in letzteren eingeschlossenen Bröckchen von Bleiglanz und Körnchen von metallischem Blei (auf diese insbesondere stark) eingewirkt und eine Reihe von zum Theil sehr schöne Krystalle bildenden Verbindungen hervorgehen lassen. Nun sind ein Theil der daselbst gefundenen Mineralien, nämlich Cerussit ($PbCO_3$), Hydrocerussit ($3PbO.\ 2CO_2.\ H_2O$), Phosgenit ($PbCO_3.\ PbCl_2$), Matlockit ($PbCl_2.\ PbO$) und Anglesit ($PbSO_4$), auch von anderen Orten als „secundäre“ Neubildungen bekannt, und nicht nur unter Verhältnissen, wo alte Culturreste das nöthige Blei lieferten, wie dies z. B. die Bleiröhren der altrömischen Badeanlage zu Bourbonne les Bains (Haute Marne) thaten, sondern auch unter ausschliesslich natürlichen Umständen, nämlich dort, wo zu Tage tretende Bleiglanzlagerstätten („Gänge“) verwittert waren und ihren sogenannten „eisernen Hut“ aufhatten. Aber Laurionit ($PbCl_2.\ 2PbOH$), das häufigste der zu Laurion neugebildeten Mineralien, Penfieldit ($2PbCl_2.\ PbO$) und Fiedlerit (dessen Bestand noch nicht quantitativ bestimmt ist) finden sich einzig in den Laurionschlacken, sind also an diese Abfälle menschlicher Cultur gebunden; „menschliches Hinzuthun“ ist ihrer Bildung demnach nicht fremd. Immerhin ist es ja möglich, dass sie auch noch als reine Naturproducte gefunden werden, zumal wenn A. Lacroix Recht hat *(C. r.* 1896, II. 955*)*, der der Meinung ist, dass ihre Entstehung auch durch den hohen Chlorgehalt des Meerwassers bedingt sei, welches auf die Schlacken und deren Bleieinschlüsse einwirkte. Andernorts, wo die ersterwähnten bleihaltigen Mineralien vorkommen, sei das die Neubildung hervorrufende Wasser viel ärmer an Chlor gewesen. Es ist demnach fernerhin an Stellen, wo verwitterte Bleierzlagerstätten dem Meerwasser ausgesetzt sind, nach Laurionit

und seinen Gefährten zu suchen, um sie von „rein natürlicher" Bildung anzutreffen. O. L. [5089]

BÜCHERSCHAU.

Joly, Hubert. *Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1897.* Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung. Mit 141 in den Text gedr. Fig. IV. Jahrgang. 8°. (987 S.) Leipzig, K. F. Köhler's Barsortiment Preis gebd. 4,50 M.

Jolys Technisches Auskunftsbuch haben wir schon in einer früheren Auflage anerkennend besprochen. Dasselbe bildet einen starken Band, in welchem eine erstaunliche Fülle von Thatsachen der verschiedensten Art zusammengetragen und verzeichnet ist. Von besonderem Werth erscheinen dabei die überaus zahlreichen numerischen Angaben über die verschiedenen technischen Dinge. Neben Tabellen über Festigkeiten finden sich Angaben über Dimensionen der verschiedensten in der Technik vorkommenden Gegenstände, Lohntabellen, Zusammenstellungen über Profile und allgemein gebräuchliche Constructionen und zahllose andere ähnliche Gegenstände. Nach den Angaben, die der Verleger macht, hat das Werk eine sehr freundliche Aufnahme gefunden, zu welcher sicherlich auch der sehr mässige Preis von M. 4,50 beigetragen hat. S. [5178]

* * *

Studer, Gottlieb. *Ueber Eis und Schnee.* Die höchsten Gipfel der Schweiz und die Geschichte ihrer Besteigung. 2. Aufl., umgearb. u. ergänzt von A. Wäber u. Dr. H. Dübi. S. A. C. I. Abt.: Nordalpen. 8°. (535 S.) Bern, Schmid & Francke. Preis gebd. 7 M.

In diesem Werke begrüssen wir eine neue und erheblich umgearbeitete Ausgabe des bekannten Werkes eines der Altmeister der schweizerischen Alpenforschung, Gottfried Studer. Das, was heute neben dem blossen Bergsport die zahlreichen Alpenclubs zum Hauptgegenstand ihrer Arbeit gemacht haben, die Erforschung der eigenthümlichen Verhältnisse der Alpenwelt, ist von Hause aus von einigen wenigen Männern unternommen worden. Mit Recht werden ihre Namen heute hoch gefeiert, mit Recht bildet das, was Dufour, Agassy und Studer ergründet haben, die Basis weiterer Forschungen nicht bloss in der Schweiz, sondern jetzt schon in allen Gebirgsländern der Erde. Unter diesen Umständen kann das vorliegende Werk besonders autoritative Bedeutung beanspruchen. Wenn es auch durch seine jetzigen Herausgeber erweitert, ergänzt und auf Grund neuerer Erfahrungen umgearbeitet worden ist, so ist es doch immer noch von dem Geiste seines ersten Verfassers durchweht und getragen. Das Buch kann indessen nicht nur eine erhebliche wissenschaftliche Bedeutung beanspruchen, sondern es gehört auch zu denen, die eine anziehende Litteratur bilden. Indem es die Geschichte der Besteigung und Durchforschung der wichtigsten Gipfel der schweizer Berge kurz zusammenfasst, besitzt es den ganzen Reiz der Schilderung alpiner Touren, ohne doch den sensationellen Ton anzuschlagen, der in neuerer Zeit nur allzu häufig von reinen Touristen, welche mit ihren Wanderungen wissenschaftliche Interessen nicht verbinden, beliebt worden ist. Dem hier vorliegenden Bande soll, wie es scheint, noch ein zweiter folgen, wir können das schöne Werk allen denen bestens empfehlen, die sich für die Besteigung und Erforschung der Alpen interessiren. Witt. [5179]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Henselin, Adolf, Architekt. *Rechentafel,* enthaltend das grosse Einmaleins bis 999 × 999 mit einer Einrichtung, die es ermöglicht, jedes gesuchte Resultat, sowohl für die Multiplikation, als auch für die Division, blitzschnell zu finden, nebst einer Kreisberechnungstabelle. D. R. G. M. Nr. 68744. Querfolio. (222 S.) Berlin, Otto Elsner. Preis gebunden 6 M.

Bernoulli's *Vademecum des Mechanikers* oder Praktisches Handbuch für Mechaniker, Techniker, Gewerbsleute und technische Lehranstalten, bearbeitet von Prof. Heinrich Berg. 21. Aufl. 8°. (XII, 528 S.) Stuttgart, J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger. Preis gebd. 6 M.

Borchers, Dr. W. *Entwicklung, Bau und Betrieb der elektrischen Oefen* zur Gewinnung von Metallen, Carbiden und anderen metallurgisch wichtigen Produkten. (Encyclopädie der Elektrochemie. Band 9.) 8°. (64 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 3 Mark.

Landsberg, Bernhard, Oberlehrer. *Streifzüge durch Wald und Flur.* Eine Anleitung zur Beobachtung der heimischen Natur in Monatsbildern. Für Haus und Schule bearbeitet. 2. Aufl. Mit 84 Illustrationen nach Originalzeichnungen von Frau H. Landsberg. 8°. (XIII, 234 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis gebd. 5 M.

Behrens, H., Prof. *Anleitung zur mikrochemischen Analyse der wichtigsten organischen Verbindungen.* Viertes Heft. (Karbamide und Karbonsäuren.) Mit 94 Fig. i. Text. gr. 8°. (VII, 129 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 4,50 M.

Beck, Dr. Ludwig. *Die Geschichte des Eisens* in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Dritte Abtheilung: Das XVIII. Jahrhundert. Sechste Lieferung. Mit eingedruckten Abbildgn. gr. 8°. (S. 881 bis 1056.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 5 M.

Zenger, Professor K. W. *Die Meteorologie der Sonne und das Wetter im Jahre 1887,* zugleich Wetterprognose für das Jahr 1897. Mit 1 Taf. 8°. (XI, 40 S.) Prag, Fr. Rivnac. Preis 1,40 M.

Beddies, Dr. Alfr., appr. städt. Nahrungsmittel-Chemiker. *Ueber Kakao-Ernährung.* Eine vergleichende chemisch-physiologisch-therapeutische Studie. Unter Mitwirkung von Physikus Dr. med. W. Tischer. 8°. (13 S.) Berlin, Conrad Skopnik. Preis 50 Pfg.

Schulte, A. Ingenieur. *Wirkungsweise des Wassers im Laufrade der Turbinen.* Mit 10 Textfiguren. 4°. (16 S.) Berlin, Georg Siemens. Preis 80 Pfg.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 393. Jahrg. VIII. 29. 1897.

Kükenthals Forschungen im Molukkenreich.

Mit einem Reisestipendium der Senckenbergischen Stiftung in Frankfurt a. M. ging Professor Dr. W. Kükenthal aus Jena, der durch seine Forschungen über die Entwickelungsgeschichte der Walthiere seinen Ruf als Zoologe begründet hat, im Spätherbst 1893 nach den Molukken, um in der kleinen Residenz des unter holländischer Oberherrschaft stehenden Sultans von Ternate seine Arbeitsstätte aufzuschlagen und von da wiederholte Forschungsreisen nach Halmahera (Dschilolo), Batjan und anderen Inseln zu unternehmen. Er blieb daselbst bis zum Juni 1894 und hat nunmehr über seine Forschungen und Reiseeindrücke in einem grösseren, leider wegen seines hohen Preises nur einem kleinen Kreise zugänglichen Werke*) berichtet, aus dessen reichem Inhalte hier nur einige Einzelheiten mitgetheilt werden können. Es wäre wünschenswerth, wenn eine Volksausgabe des Werkes mit billiger herzustellenden Abbildungen veranstaltet werden könnte, um grösseren Kreisen einen Blick in den Naturreichthum dieser Gebiete zu eröffnen.

Wie verheerend mit diesen Naturschätzen gewirthschaftet wird, lässt ein Stossseufzer des Verfassers erkennen, den wir weitergeben wollen, um auf die Herzen der schönen Leserinnen zu wirken, damit sie das Ihrige thun, der Ausrottung der schönsten Geschöpfe der Welt entgegenzutreten. Ternate ist nämlich der Mittelpunkt des Ausfuhrhandels von Paradiesvögeln aus Neu-Guinea. „Ich habe einmal Gelegenheit gehabt“, sagt der Verfasser, „nach Ankunft einer solchen Vogelsendung aus Neu-Guinea dem Auspacken der Kisten mit beizuwohnen, aus denen Tausende der herrlichsten Bälge zum Vorschein kamen, zuletzt waren die *Paradisea minor*, *Parotia sexpennis* und andere Arten in ganzen Bergen aufgehäuft. Wie lange wird dieser Vernichtungskrieg wohl noch dauern?“ Sicher so lange, bis die putzsüchtigen Frauen es als Unrecht erkannt haben, ihres Hutschmuckes wegen die Natur vieler ihrer schönsten Zierden zu berauben!

Bei seinen zahlreichen Meeresausflügen um Ternate und Halmahera hatte Kükenthal Gelegenheit, die fliegenden Fische in ihren Bewegungen genau zu beobachten und den Antheil der Flossen am Fluge festzustellen. Bekanntlich sind die Meinungen über die Rolle der flügel-

*) *Forschungsreisen in den Molukken und in Borneo*, im Auftrage der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft ausgeführt von Dr. Willy Kükenthal, Inhaber der Jenaer Ritter-Professur. Mit 63 Tafeln, 4 Karten u. 5 Textabbildungen. Frankfurt a. M. 1896. In Commission bei Moritz Diesterweg. Preis 50 M.

artig verlängerten Brustflossen dieser Fische bei ihrem kurzen Auffliegen sehr getheilt, und während die Mehrzahl der Zoologen (Moebius, Dahl, Ahlborn u. A.), welche diese Fische beobachtet haben, der Meinung sind, dass ihnen die ausgebreiteten Flossen lediglich als Fallschirme dienen, behauptete Seitz, dass sie dieselben wie wirkliche Flügel bewegen. Wie nun Kükenthal in seinem Excurs über die fliegenden Fische (S. 9 bis 11) darlegt, bewegen sie nach seinen Beobachtungen allerdings die Flossen während des Dahinschiessens über die Oberfläche, aber diese Bewegungen hätten nicht den Werth von Flugbewegungen, sondern nur den Zweck, die Richtung des Aufstieges und Falles zu verändern; die Kraft des Emporschnellens werde dagegen lediglich von der Bewegung der Schwanzflosse geliefert.

Eine andere interessante Darstellung (S. 45 bis 52) beschäftigt sich mit der Küstenfauna von Ternate, die sich in drei Zonen theilen lässt, von denen zunächst am Lande ein mit Seekräutern umgürtetes Korallenriff, dann eine Zone fast thierlosen Sandes und darauf wieder Korallen- und Schwammbänke folgen. Die zahlreichen Korallenbänke dienen einer sehr formenreichen Thierwelt als Herberge, und damit erklärt sich die Thierarmuth der Zwischenzone. Die Korallen erscheinen in allen Farben und so zahlreichen Varietäten, dass Kükenthal allein bei Ternate 40 neue Formen von *Xenia, Sarcophyton, Spongodes* und anderen Weichkorallen feststellen konnte. In grösseren Tiefen bilden die *Spongodes*-Arten Bäumchen mit langen Kalknadeln, während ihr Körper nahe der Oberfläche, wo die Wirkung der Wellen sich mehr spürsam macht, weich bleibt. Dadurch sind sie biegsamer und weniger leicht der Zerstörung durch Unwetter ausgesetzt, werden aber dafür stärker von kleinen Fischen der Gattung *Scarus* abgefressen. Die Alcyonarien wechseln ihre Farbe von einer Zone zur anderen. Dicht an der Küste ist ihre Färbung zart gelb, grün oder braun, während sie in grossen Tiefen intensiv roth wird.

Unter den Bewohnern der Korallenbänke waren von besonderem Interesse die von parasitischen Muschelthieren heimgesuchten Stachelhäuter (Echinodermen). Auf gewissen Schlangensternen *(Linckia miliaris)* wurden kleine Napfschnecken der Gattung *Thyka* schmarotzend angetroffen, und auf einem Seeigel *(Acrocladia)* aus der Gruppe der Regelmässigen *(Regularia)* lebte eine wahrscheinlich noch unbeschriebene Schnecke mit thurmförmig gerollter Schale von porzellanartigem Aussehen, die eine Art von langem Saugrüssel bis zum Magen ihres Wirthes hineinsenkt und so von seiner Nahrung mitzehrt. In der thierarmen sandigen Zwischenzone wurden ausser einigen Mollusken nur ein kleiner Amphioxus *(Heteropleuron cultellum de Kirkaldi)* erbeutet.

In den grösseren Tiefen leben Hydroid-Polypen, Schwammthiere, Ascidien, Kruster und Würmer, unter den letzteren ein Spritzwurm *(Gephyride)*, der sich am Fusse einer kleinen Einzelkoralle einmiethet und mit derselben, wie es scheint, in Gütergemeinschaft lebt. An der Stelle, wo der Wurm wohnt, verlängert sich der Fuss, viele Zweige bilden eine Art von ovalem Kelch, neben welchem sich die Wurmröhre öffnet. Es scheint, dass der sonst kreisförmige Querschnitt dieser Korallen durch die Einwirkung des Mitbewohners in die Länge gezogen wird. Erstaunlich gross ist die Zahl der Meeresfische bei Ternate, von denen 760 verschiedene Arten gezählt wurden, beinahe eben so viel wie bei Amboina, welches durch seinen Fischreichthum berühmt ist. Die Färbung der Tropenthiere des Wassers und Landes giebt dem Verfasser (S. 53 bis 62) Veranlassung zu einer biologischen Betrachtung, aus welcher hervorgeht, dass er sich den Ansichten von Wallace u. A. in der Auffassung einer gegenseitigen Steigerung der Farbenschönheit in den Tropen anschliesst, so z. B., dass in den farbenprächtigen Korallenbänken auch besonders schön gefärbte Fische wohnen.

Eine längere Betrachtung (S. 64 bis 71) hat Kükenthal der zuerst von Buffon aufgestellten, dann in neuerer Zeit von Gustav Jäger und in den letzten Jahren besonders von Wilhelm Haacke ausgearbeiteten Theorie gewidmet, nach welcher die Pole als frühest erkaltete Regionen des ursprünglich überwarmen Erdballs die Wiegen unsrer Thier- und Pflanzenwelt darstellen sollen. Da Land am Südpole fehlt, würden hier zumeist die Regionen um den Nordpol als Heimat der ältesten landbewohnenden Wesen anzusehen sein, welche von hier unter allmählicher Ausbildung und Vervollkommnung ihrer Organisation nach den anderen Theilen der Erde auswanderten. Diese Theorie wird anscheinend in sehr auffälliger Weise durch die Thatsache gestützt, dass gegenwärtig in Südamerika, Afrika, Südasien und besonders auf Australien niedere Säuger leben, deren fossile Vorgänger man in nördlichen Breiten findet.

Gegen diese bestechende Theorie erhebt sich Kükenthal mit zahlreichen paläontologischen Gründen. Erst seit der Tertiärzeit lasse sich mit einiger Sicherheit die Verbreitung der Säuger verfolgen, und diese Verbreitung deute auf drei verschiedene Ursprungs-Centra. Das erste und älteste ist Australien mit seiner Beutlerfauna, das zweite Südamerika als Wiege der Edentaten*), Nager und einiger Beutelthiere, die sich stark von denen Australiens entfernen. Vielleicht aber seien diese beiden Centra ehemals durch eine antarktische Landbrücke verbunden gewesen und

*) Neuerdings sind aber älteste Edentaten in Nordamerika gefunden worden. Ref.

demnach als ein einziges zu betrachten, und ihre Säuger seien erst nach der Trennung unähnlich geworden. Die Reste von Beutelmardern (Dasyuren), die man in Südamerika fossil und in Australien noch lebend findet, lassen eine solche Annahme wahrscheinlich erscheinen. Dagegen hätten die tertiären Beutelthiere Europas mit jenen nichts Gemeinsames, sie gehören zur Familie der Beutelratten (Didelphen), welche man in Nord- und Südamerika noch lebend findet. Da uns viele Gründe zu der Annahme zwingen, dass Nordamerika, Europa und Asien früher einen zusammenhängenden Continent bildeten, der das dritte Entstehungs-Centrum neben den beiden südlichen darstellt, so biete das Vorhandensein der fossilen Beutelratten Europas kein Glied in der Beweiskette, dass die Beutelthiere aus den nordischen Gebieten nach Australien gewandert seien. Der geneigte Leser, welcher sich der Discussion dieser Probleme in unsrem Artikel über die „wieder auftauchende Atlantis“ (*Prometheus* 1896, S. 677) erinnert, wird hieraus erkennen, wie sehr verschieden sich dieselben Thatsachen gruppiren lassen.

Auch gegen die neuerlich aufgestellte Hypothese von Georg Pfeffer, nach welcher alle Meeresthiere der gegenwärtigen Fauna von einer über die ganze Erde gleichmässig ausgebreiteten Fauna von Küstenthieren der Tertiärzeit abstammen sollen, wie sie die Aehnlichkeit der arktischen und antarktischen Küstenfauna beweise, wendet sich Kükenthal mit überzeugenden Gründen. Er glaubt nicht, dass erst die allmähliche Erkaltung der Pole alle Thiere, die sich nicht an die verminderte Wärme gewöhnen konnten, von da hinweggetrieben habe, und dass es vor der Kreidezeit eine überall gleiche Fauna gegeben haben solle, eine Folgerung, die im vollkommenen Widerspruch mit allen paläontologischen Forschungen stehe. Die Frage, ob nicht eine Verschiebung der Pole das Vorhandensein von Resten einer Flora wärmerer Zonen in Grönland und anderen arktischen Gegenden zur Tertiärzeit erklären könne, sei noch offen, und im Allgemeinen sei die Vertheilung der verschiedenen Thierarten das Ergebniss so vieler zusammenwirkenden Factoren, dass man sich vor solchen weitgreifenden Schlüssen zu hüten habe, wie sie Haacke u. A. aufstellten.

In Betreff des Ursprunges der Fauna des malayischen Archipels kommt Kükenthal (S. 128 bis 131) zu Schlüssen, welche wesentlich von den ziemlich allgemein angenommenen Ansichten Wallaces abweichen. Die indische Fauna gehe schrittweise in die australische über. „In sehr alter Zeit“, sagt er, „hat eine Verbindung Australiens mit dem asiatischen Continente stattgefunden, und bis Halmahera, Batjan und Buru lassen sich noch Spuren jener alten indischen Fauna verfolgen. Diese Verbindung wurde zuerst unterbrochen durch einen zwischen Celebes und den Molukken eintretenden tiefen Meeresarm. Während sich nun in der östlichen Hälfte die Molukken von dem noch länger mit Australien in Verbindung stehenden Neu-Guinea trennten, aber dennoch durch die fast ununterbrochene Inselverbindung begünstigt, mancherlei neue Einwanderer aus diesem Gebiete erhielt, kam im Westen eine Abtrennung von Celebes zu Stande. Von der alterthümlichen Fauna der damaligen Zeit erhielten sich auf Celebes noch Formen wie Waldochse (*Anoa*), Hirscheber (*Babyrussa*) und Hundsaffe (*Cynopithecus*), vielleicht in Folge der Isolirung, während sie im westlichen, noch mit dem asiatischen Festlande zusammenhängenden Gebiete verschwanden. Erst in später Zeit erfolgte der Zerfall dieses westlichen Gebietes in Borneo, Java, Sumatra und Malacca, deren Faunenähnlichkeit noch heute eine sehr grosse ist.“

Auch über Halmahera, welches sich faunistisch an Neu-Guinea und Australien anschliesst, namentlich über das dort heimische, vielbesprochene Volk der Alfuren, von dem es Kükenthal gelang, zwei gut erhaltene Schädel zu erlangen und genauen Messungen zu unterwerfen, erhalten wir bedeutsame neue Nachrichten. In einem eigenen ausführlichen Capitel (S. 153 bis 195) erörtert Verfasser, warum er dieselben, den Ansichten von Wallace und Bastian entgegen, durchaus nicht für ein Mischvolk halten kann. Sie unterscheiden sich in wesentlichen Punkten sowohl von den Malayen wie von den Papuas, und er fasse sie als die letzten Reste einer alten vormalayischen Bevölkerung auf, die sich eben auf Halmahera am reinsten erhalten habe.

Auf der Rückreise besuchte Kükenthal namentlich noch Celebes und Borneo, woselbst er den Baramfluss mit einem Regierungsdampfer 200 Meilen weit stromaufwärts fahren und die Kayans, Longiputs und Batublah besuchen konnte, welche durch ihre Kopfjägerei so berüchtigt sind. Die Longiputs bestatten ihre Angehörigen in dem oberen Theil hoher, geschnitzter Holzsäulen, die mit einem bootförmigen Dache gekrönt sind.

Diesem ersten Theile, welcher die allgemeine Reiseschilderung bringt, sollen weitere Bände folgen, in denen die besonderen zoologischen und sonstigen wissenschaftlichen Ergebnisse berichtet werden. E. K. [5112]

Automobile Uhren.

Von E. Hecker und O. Vogel.

Mit sechs Abbildungen.

Die Versuche, ein Perpetuum mobile herzustellen, d. h. eine Vorrichtung zu construiren, die durch eigene Kraft in steter Bewegung erhalten wird, mögen wohl so alt sein, wie die Herstellung von Triebwerken selbst, doch ist uns die älteste Nach-

richt von der Existenz solcher Bestrebungen erst durch eine Schrift des bereits dem dreizehnten Jahrhundert angehörenden französischen Architekten Wilars de Honecourt überliefert. Danach waren schon vor 600 Jahren die Perpetuum mobile-Schwärmer eine keineswegs ungewöhnliche Erscheinung; Honecourt selbst giebt dann auch die von einer rohen Skizze begleitete Idee zu einer solchen Vorkehrung. Indess schon Huygens (1629 bis 1695), der

Abb. 317.



Perpetuum-mobile-Uhr von James Cox.

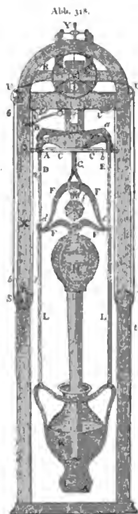
Erfinder des Uhrpendels, wies die Unmöglichkeit eines mechanischen Perpetuum mobile nach, und seit man weiss, dass es ein mechanisches Aequivalent der Wärme giebt und dass überhaupt das Gesetz von der Erhaltung der Kraft für alle Gebiete der Physik Geltung hat, ist die Unmöglichkeit eines Perpetuum mobile überhaupt dargethan.

Dagegen sind vielfach mit Erfolg beständig in Bewegung befindliche Vorrichtungen ausgeführt worden, deren motorisches Princip auf Ausnutzung irgend einer stets wirksamen Naturkraft gegründet war, wie z. B. auf die Wärmeausdehnung der Metalle, den Wechsel des Luftdrucks und dergleichen. Solchen Vorrichtungen kommt natürlich der Name Perpetuum mobile nur im uneigentlichen Sinne zu, sie sind im Wesentlichen nichts anderes als auch eine vom Wind oder vom Wasser getriebene Mühle.

Zu den bemerkenswerthesten Mechanismen dieser Art gehört die von dem berühmten Londoner Juwelier James Cox etwa um 1770 erbaute Perpetuum-mobile-Uhr. Cox war ein sehr geschickter und unternehmender Mechaniker, der in London ein Museum errichtete, das hauptsächlich kostbare Automaten hervorragendster Construction enthielt, wahrscheinlich die bedeutendste derartige Sammlung, die je zusammen gebracht wurde. Dem entsprach auch der Eintrittspreis von einer Guinee und die Thatsache, dass im Jahre 1773 das Parlament durch besonderes Gesetz Cox ermächtigte, seine einzigartige Sammlung auf dem Wege einer Lotterie zu veräussern. Der Werth der Hauptgewinne war auf 134 500 Lstrl. festgesetzt und der 47. Gewinn die oben erwähnte Uhr (Abb. 317).

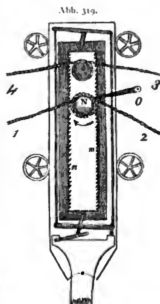
Der in Abbildung 318 dargestellte Bewegungsmechanismus besteht aus zwei auf

Abb. 318.



Bewegungs-Mechanismus der Perpetuum-mobile-Uhr von James Cox.

Abb. 319.



Aufzugwerk der Perpetuum-mobile-Uhr von James Cox.

der Tragplatte *CC* angeordneten Hebeln *Aa* und *Bb*. Am Hebelende *A* ist die Stange *Dd*, am gegenüberliegenden Ende des anderen Hebels die gleich lange Stange *Ee* aufgehangen. Diese Stangen tragen am unteren Ende *d* und *e* den Rahmen *FFFF* mit dem Bügel *f* und dem vertikalen Stab *G*. Am unteren Theile des Rahmens ist in der Mitte der grosse Glaskolben des Barometers *H* aufgehangen, dessen Röhre in den Quecksilberbehälter *K* hinabreicht, welcher an zwei Stäben *LL* hängt, die von den anderen Enden, *a* und *B*, der beiden Hebel getragen werden.

Geht nun der Kolben *H* nieder, so muss er den Behälter *K* hochziehen, sinkt dieser, so muss *H* steigen, da das Sinken zweier Hebelenden das Steigen der beiden anderen bedingt. Der Behälter *K* ist oben offen und dadurch das in ihm enthaltene Quecksilber dem Einfluss des atmosphärischen Luftdrucks ausgesetzt. Steigt dieser also, so treibt er das Quecksilber in den Kolben *H* hinauf, wodurch dieser schwerer, der Behälter *K* aber leichter wird. In Folge dessen sinkt der Kolben und zieht die Cisterne *K* hoch. Sinkt der Luftdruck, so findet der umgekehrte Vorgang statt. Es findet also, entsprechend den Schwankungen des Luftdruckes, ein wechselweises beständiges Steigen und Sinken von *H* und *K* statt, und zwar in Niveauunterschieden, die mehr als das Doppelte der Schwankungen der Quecksilbersäule in einem gewöhnlichen Barometer betragen.

Der Stab *G* wirkt auf den Rahmen *M* (Abb. 318) des Aufzugwerkes (Abb. 319). Der zwischen vier Führungsrollen bewegliche Rahmen ist an der Innenseite mit zwei sägeblattartig ausgearbeiteten Zahnstangen *mn* versehen; die Zähne von *m* sind abwärts, die von *n* aufwärts gerichtet. Sinkt der Quecksilberkolben und mit ihm der Rahmen, so greifen die Zähne von *m* in das mit einer Sperrvorrichtung *O* versehene Zahnrad *N* ein und drehen dasselbe in der Pfeilrichtung. Steigt der Rahmen, so werden zunächst die in Gelenken aufgehangenen Zahnstangen durch den Widerstand, den die Zähne von *m* an den durch die Sperrung feststehenden Radzähnen finden, nach rechts verschoben, und es gelangen nunmehr die Zähne von *n* zum Eingreifen, die natürlich jetzt das Rad ebenfalls in der Pfeilrichtung drehen u. s. w. Mag also der Rahmen steigen oder sinken, *N* wird stets in derselben Richtung gedreht.

Auf derselben Achse mit *N* befindet sich ein Kettenrad, welches die endlose Kette *1, 2* bewegt. Ueber diesem ist ein zweites angeordnet, über welches dieselbe Kette *(3, 4)* ebenfalls geführt ist und welches dadurch das auf derselben Achse befindliche grosse Rad *R* (Abb. 318) des eigentlichen Uhrwerks treibt.

Die endlose Kette läuft über die Rollen *UUUU* und über die das schwere Gewicht *T* tragende lose untere Rolle *S* und die das leichte Gegengewicht *t* tragende lose Rolle *s*. Beide Gewichte sind Messingcylinder, wovon *t* leer, *T* aber mit Blei gefüllt ist. *T* übt mit der Hälfte seines Gewichtes einen Zug auf den Theil *5, 6* der endlosen Kette aus und einen eben so grossen auf *7, 8*. Der Zug auf *5, 6* wirkt auf das grosse Rad *R* und setzt dasselbe in so schnelle Umdrehung, als die Hemmung der Uhr gestattet. Da der Trieb des Rades *N* die Kette in der

Abb. 320.



Quarzgang im Black Flag-Lake.

Richtung *7—8* bewegt, während *T* den Theil *5—6* niederwärts zu ziehen bestrebt ist, so wird hierdurch verhindert, dass *T* schliesslich auf den Boden gelangt, wodurch Stillstand einträte, und eine beständige Bewegung erzeugt. Das Gewicht des verwandten Quecksilbers betrug etwa 68 kg.

Es zeigte sich, dass die vom Luftdruck geleistete Aufzugarbeit grösser war, als der Kraftbedarf der Uhr erheischte. Cox brachte daher am Rade *N* eine Sperrvorrichtung an, die nach Auslösung eines Sperrkegels bewirkte, dass das Rad *N* lose auf der Achse lief, ohne dieselbe zu drehen, so dass dann die Aufzugbewegung eingestellt war. Stieg das Gewicht *T* nun in Folge überschüssiger Aufzugbewegung und erreichte der Kopf *x* der Rollenfassung *S* die in der Abbildung 318 punktirt gezeichnete Stange *X*, so wurde diese gehoben und durch Hebelübertragung der Sperrkegel ausgelöst, bis

das Gewicht wieder gesunken war. Der Rahmen *M* ist durch eine über die Rolle *Y* laufende, mit Gegengewicht versehene kurze Kette ausbalancirt. Da das Gewicht *T* etwa 1,2 m Spielraum hat, so muss seine Zugwirkung auf das Uhrwerk, je nachdem es sich oben oder unten befindet, um das Gewicht der betreffenden Kettenlänge differiren und dadurch, da wir es nicht mit einer Pendel-, sondern mit einer Waguhr zu thun haben, eine Unregelmässigkeit im Gange der Uhr verursacht werden. Cox änderte daher die Construction und liess durch das Gewicht *T* alle zwölf Stunden ein kleineres Gewicht aufziehen, welches dann seinerseits die Uhr trieb. Die durch das Aufzugwerk aufgespeicherte Triebkraft reichte für ein Jahr aus, so dass auch bei sehr beständigem Barometerstand ein Versagen ausgeschlossen war. Die ferneren Schicksale der Uhr sind unbekannt geblieben. (Schluss folgt.)

Abb. 321.



Ausblick auf die Goldminen „Great Boulder" und „Lake View".

Etwas über Westaustralien.

Von Dr. Albano Brand.

III. Das Vorkommen des Goldes.

Mit fünf Abbildungen.

Das Vorkommen des Goldes in diesem weiten Gebiete ist zum Theil demjenigen in den östlichen australischen Colonien ähnlich, besonders hinsichtlich der einfachen Quarzgänge. Auch dort sind die Lagerstätten an den Bereich des Ausbruchs älterer Eruptivgesteine gebunden. Durch gewisse Bildungen indess (die zusammengesetzten Goldgänge und lagerartigen Vorkommen an der Oberfläche) zeichnet sich Westaustralien aus, und wir möchten die Meinung aussprechen, dass das Zurücktreten der Erosionswirkung daselbst Gelegenheit giebt, einige tiefere Blicke in den Zusammenhang des Vulkanismus mit der Entstehung Gold führender Gebilde zu thun.

Beide Arten von Gängen, die einfachen und die zusammengesetzten, sind über das weite Tafelland verstreut und treten mit den wechselndsten Mächtigkeiten (bis zu 30 m) sowohl in den Gesteinen des Urgebirges wie in den Eruptivgesteinen auf; am häufigsten sind sie aber in denjenigen Gegenden entwickelt, wo solche Durchbrüche stattgefunden haben. Dort finden sie sich vielfach in Gruppen. Im Uebrigen stehen die so verschiedenartigen Gänge nicht unvermittelt neben einander, denn es giebt eine Menge Zwischenstufen der Entwickelung.

Selbst das Material der reinen Quarzgänge (Abb. 320) zeigt eine unendliche Mannigfaltigkeit der Ausbildung nach Textur und Farbe. Man trifft in denen, die bauwürdig sind, rein weissen Quarz von grobblättrigem bis feinkörnigem Gefüge; meistens besitzt der Quarz indessen graue, bläuliche bis schwarze oder gelbliche bis braune Farbtöne und ist oft von laminarer, zelliger oder dichter Beschaffenheit wie Feuerstein. Quarz des letzteren Typus, oft bemerkenswerth reich (bis 500 g auf die Tonne), findet sich z. B. in quarzitischen Gängen.

Ebenso verschieden wie Korn und Farbe, ist die Lichtdurchlässigkeit des Quarzes. Manche Varietäten haben das Aussehen des weissen Zuckers; andere wieder sind so durchscheinend, dass man — besonders wenn sie angefeuchtet sind — ein Goldfünkchen mehrere Millimeter tief in der Masse liegen sieht. Zumeist, und dies ist am erwünschtesten für die Nachhaltigkeit der Goldführung, ist überhaupt kein Gold mit blossem Auge zu entdecken. Häufig, namentlich am Ausgehenden der Gänge, wird auch Gold in groben Körnern, zackigen Krystallen oder abgerundeten Stücken gefunden.

Ausser Gold mit wenigen Procenten Silber führen die Gänge an Mineralien vorwiegend Eisenkies und Arsenkies; Bleiglanz und Kupfererze treten selten auf. Erst vor Kurzem ist auch Tellurgold gefunden worden. Viele Quarzgänge sind reichlich mit Brauneisenstein, wohl von der Verwitterung des Schwefelkieses herrührend, durchsetzt. Andere machen den Eindruck, als bestände

die Gangmasse aus einer dichten Mengung von unzersetztem Nebengestein mit Quarz. Ein mächtiger Gang dieser Art nahe bei Coolgardie zeigte sich am Hangenden einige Meter weit so überladen mit Pyriten, dass Tausende von Tonnen davon hätten gewonnen werden können.

Gänge von den zuletzt berührten Typen leiten direct zu den eigentlichen zusammengesetzten Gängen über, im Gegensatz zu den „Quarzreefs“, dortlands „Lodes“ oder „Lodeformation“ genannt. Wir fassen besonders die im Hannansfelde ins Auge (Abb. 321). Sie setzen im Diorit auf und ihr gedrängtes, vielleicht netzförmiges Vorkommen auf engem Raum setzt gewaltige Gebirgsstörungen an dieser Stelle voraus. So deutet z. B. das Vorkommen von Thonschiefer auf „Lake View South“, mitten zwischen Dioritbänken, auf starke Verwerfungen hin. Die Gangausfüllungsmasse besteht aus thonig-talkigem, reichlich von Quarzadern und -Trümmern durchsetztem Gestein. Dieses erscheint häufig schiefrig (z. B. auf „Hannans Brownhill“); der Quarz ist vielfach von lockerer, zelliger Beschaffenheit. Unter der Wasserlinie erscheint die Gangmasse, nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen, dicht und hart, von grauer Farbe und reichlich mit Schwefelkies und Tellurerz durchsetzt; in den oberen Horizonten hat die Verwitterung Platz gegriffen, und statt der Eisensilicate und Kiese finden sich Mengen von Eisenoxyd, welche das Erz gelb bis braun färben und ihm oft einen mulmigen Charakter geben. Auch Kaolin tritt stellenweise auf. Anderenorts ist das Erz mit Kieselsäure imprägnirt und dann widerstandsfähiger. Das aus dem zersetzten Schwefelkies stammende Gold findet sich in kleinen gelben Krystallen, mit denen oft das Erz vollständig überpudert ist; das Tellurid hingegen hat schwammiges Gold in einer anderen, meist braun gefärbten Modification zurückgelassen. Letzteres wird recht bezeichnend *mustard gold* genannt. Auf Spaltungsflächen kommen beide Arten als dünner Anflug vor; gemaltes Gold (*painted gold*).

Im eigentlichen Sinne alluviale Goldablagerungen sind spärlich vertreten, wie nach Schilderung der hydrographischen Verhältnisse nicht anders zu erwarten ist. Im uneigentlichen Sinne werden aber auch lagerartige Vorkommen an der Oberfläche so genannt, welche nach unsrer Meinung primärer Bildung sind. In allen reichen Districten finden sich an Hügelflanken, oft auf recht ausgedehnten Flächen, Betten von quarzig-thonigem Eisenstein (Abb. 322), worin Gold von feinen Partikelchen bis zu groben Körnern und dicken Stücken von mammilarer Structur gefunden wird. Solche von mehreren Unzen Gewicht sind keine Seltenheit.

Hierhin gehören endlich auch die sogenannten Cementlager. Sie treten gleichfalls an vielen Stellen des Goldfeldes auf; am besten bekannt sind aber die bei Kanowna und bei Kintore. Sie sind an gewissen Centralpunkten conglomeratartig ausgebildet, in einiger Entfernung davon erscheinen sie wie Sandsteine, und in der weiteren Umgebung finden sich Lagen des Bindemittels ohne Quarzeinschlüsse. Bei Kanowna ruhen sie auf Diabas; bei Kintore auf Granit. An beiden Orten ist das Bindemittel Kaolin, gemischt mit einem talkigen Material, welches zu Kanowna ein grünlich blauer Steatit zu sein scheint. Vielfach sind die Cemente von Eisenoxyd braun gefärbt. Von besonderem Interesse ist noch bei den Conglomeraten von Kanowna, dass sie neben mehr oder weniger abgerundeten Einschlüssen von Quarz und Bergart ganz scharfkantige Bruchstücke von Quarz enthalten. Darunter sind einseitig ausgebildete, klare, am anderen Ende von ihrem Fundamente abgebrochene Bergkrystalle nicht allzu selten.

Abb. 322.



Von Goldgräbern bearbeitete Oberflächenablagerung bei Dunville.

Alle diese Oberflächen-Ablagerungen sind stellenweise ausserordentlich reich an Gold. Bei den Cementen ist es gediegen in dem Bindemittel eingelagert; aber auch der Quarz ist Träger des edelen Metalles.

Das Bergrecht der Colonie entwickelte sich damals in der Weise, dass die erstgenannten

Oberflächen-Ablagerungen als Alluvium bezeichnet und in kleinen Losen an eine grosse Anzahl von Goldgräbern vergeben wurden; die Cement-Ablagerungen hingegen behandelte man, eben so wie die Gänge, als ursprüngliche Bildungen. Die Grösse jedes einzelnen Feldes konnte bis zu 25 Acres (1 a = ca. 4000 qm) betragen, und die Verleihung (eigentlich Verpachtung *(lease)* gegen 1 Lstrl. per Acre im Jahre) erfolgte rechtlich an denjenigen, der den ersten Eckpfahl vorschriftsmässig in der Erde hatte. Trotz dieser einfachen Bestimmungen waren Streitigkeiten *(per fas et nefas)* ungemein häufig, denn jede neue Entdeckung hatte einen Zusammenlauf *(rush)* zahlreicher Bewerber zur Folge. Sämmtliche bergrechtlichen Geschäfte wurden Anfangs in sehr primitiven Gebäuden erledigt, wofür die Abbildung 323 ein Beispiel giebt. Je weiter die Aufschliessung des Goldfeldes vorschritt, desto mehr Bezirke wurden gebildet. So erhielt beispielsweise auch Kanowna, von dem Abbildung 324 eine Strasse zeigt, zu unsrer Zeit ein Bergamt.

Abb. 323.



Ursprüngliche Gebäude des Bergwerksdepartments in Kalgoorlie (früher Hannans).

Möge nun auch die Frage nach der Herkunft des Goldes und der Entstehung der goldhaltigen Bildungen vom Standpunkte des Metallurgen gestreift werden. Wir sind der Meinung, dass bei der Bildung der Goldgänge die Lateralsecretion nicht die Hauptrolle gespielt haben könne. Die hydatopyrogene Entstehungsweise der eruptiven Gesteine und die vulkanischen Nachwirkungen, soweit sie sich durch heisse Quellen bethätigen, bieten den Schlüssel zur Lösung der Frage. Wir glauben vielfach die beim Wirken jener zurückgelassenen Spuren nachweisen zu können. Mag immerhin die Lateralsecretion ihre Rolle gespielt haben; doch wenn man sie allein in Anspruch nimmt, sind manche Erscheinungen nicht zu verstehen; weder die Entstehung so mächtiger Körper reinen Quarzes, wie sie im Goldfelde häufig auftreten, noch der Goldreichthum mancher Bildungen, noch endlich die Vertheilung des Goldes.

Es ist nicht zufällig, dass die Bildung von Goldgängen überall in Beziehung zu eruptiven und archäischen Gesteinen steht und ihr Auftreten an vulkanische Gegenden gebunden ist. Bei der Lateralsecretion vindicirt man dem in den Gesteinen circulirenden Wasser die Fähigkeit, neben Kieselsäure auch Gold zu lösen. Ueberhitztes Wasser in den tieferen Regionen des Erdballs, bis hinab zum gluthflüssigen Erdinnern, dem Urquell alles Vulkanismus, besitzt jedenfalls eine weit grössere Lösungsfähigkeit, wie an dem Kieselsäuregehalt der noch gegenwärtig zu Tage tretenden heissen Quellen zu ersehen ist. Dazu ist unzweifelhaft im vulkanischen Gebiet genügende Verbindung zwischen der Oberfläche und der Teufe hergestellt, um das Eindringen von hochgespanntem Dampf und heissem Wasser in aufgerissene Spalten zu ermöglichen.

An vielen Orten ist Gold als accessorischer Gemengtheil von massigen wie geschichteten Urgesteinen nachgewiesen worden. Es stammt — wie auch die übrigen auf der Erde vorkommenden Metalle — aus der gluthflüssigen Masse des Erdkörpers, aus der es in die Erstarrungskruste der Erde gelangte, deren erste Umbildungen uns in jenen entgegentreten. Die obersten (leichtesten) Schichten des Schmelzflusses, aus dem sich die Erstarrungskruste bildete, bestand aus sauren Silicaten und enthielt die Metalle in Form von kieselsauren Verbindungen, Sulfiden oder im metallischen Zustande (z. B. Gold, Platin etc.), gerade so wie es bei einer Hüttenschlacke von ähnlicher Zusammensetzung, selbst beim besten Schmelzgange, der Fall zu sein pflegt. Der Ausseigerung nach dem Centrum zu wirkte in jenen Perioden der Erdgeschichte, als die Erstarrung begann, noch die lebhafte Bewegung innerhalb des Schmelzflusses entgegen.

Die überhitzten Wasser, mit Kieselsäure und Gold aus dem Magma beziehungsweise den Gesteinsschichten in der Teufe beladen, stiegen aufwärts und setzten die gelösten Körper beim Erkalten in höheren Regionen ab. Je nachdem dieser Process sich unter verschiedenen Bedingungen vollzog, konnten goldreiche oder gold-

arme Bildungen entstehen. Es entzieht sich aber ganz dem Verständniss, wie z. B. im Hannansfelde der Goldreichthum durch Lateralsecretion entstanden sein könne, wenn man das tributäre Gebiet auch noch so gross annimmt. Es liegen dort nämlich an einer Stelle mindestens vier mächtige „Lodes" auf einem Raum von etwa 1500 m Breite neben einander, die allem Anscheine nach Hunderte von Tonnen Goldes enthalten.

Es liegt die Annahme nahe, dass namentlich der beim Aufsteigen des überhitzten Wassers in höheren Regionen reichlich entbundene Dampf mechanische Wirkungen ausgeübt und zur Erweiterung von Spalten und Hohlräumen beigetragen hat. In dieser Weise wird die Entstehung der Quarzadern verständlich, welche, oft bauchartig erweitert, oft fast verschwindend, aber irgend wo mit dem Hauptquarzkörper zusammenhängend und immer aufwärts gerichtet, die Gänge umschwärmen. Eben so die Bildung der zusammengesetzten Gänge, bei denen wohl eine weitgehende Zertrümmerung des Gesteins durch Druckwirkung vorhergegangen ist.

Die an die Oberfläche gelangenden Wasser lagerten dort ebenfalls Kieselsäure, Eisenoxydhydrat, Gold und mehr oder weniger zersetzte Gesteinselemente ab. Wo diese Schichten durch Erosion nicht beseitigt wurden, unterlagen sie, und das in ihnen enthaltene Gold, durch die Atmosphärilien gewissen Umbildungen, wodurch sie die oben geschilderte Beschaffenheit annahmen. Die „Cement"-Ablagerungen sind von den aus thonig-quarzigem Eisenstein bestehenden hinsichtlich der Entstehung nicht verschieden; nur kann man sich bei den conglomeratartig ausgebildeten Partien der Annahme einer stärkeren Sprudelwirkung nicht entziehen.

In der Umgebung des Ausgehenden von Gängen pflegen Quarzbrocken verstreut zu sein, welche einen langsamen Zerfall durch Verwitterung erleiden. Es ist nicht zu verkennen, dass an solchen Punkten die Oberfläche gleichfalls eine Anreicherung an Gold zeigt; doch können derartige Ablagerungen von den vorerwähnten, wie von denen alluvialen Charakters wohl unterschieden werden.

Die Mitwirkung des Wassers beim Ausbruch der eruptiven Gesteine und die hydrothermalen Nachwirkungen zeigen sich vielfach durch Silicirung des Gesteins an der Oberfläche. Einige der auffälligsten Erscheinungen dieser Art sind folgende. Breccienartige Trümmer — auch die sonst lockeren Cemente — finden sich durch Kieselsäure zu Decken verkittet. Massige sowohl, wie geschichtete Gesteine in der Umgebung von Bruchspalten sind bis zu einer gewissen Tiefe in Bandjaspis umgewandelt worden. Endlich zeigt sich auch Diorit und Diabas von Kieselsäure imprägnirt. Auf der Oberfläche trifft man vielfach Fragmente dieses Gesteins an, welche wegen dieser „Härtung" der Verwitterung widerstanden haben. An manchen Orten konnten wir aber auch Bildungen beobachten, die ganz den Eindruck von Lavaströmen machten, und deren Seiten wie Kribben (Nobilings) mit solchen wetterfesten Steinen gepanzert erschienen, obgleich die Verwitterung längst ins Innere eingedrungen war. — Hierhin gehören auch Gänge im Diorit, die, selbst aus Dioritmasse bestehend, schiefrige Absonderung in der Richtung des Ganges zeigen. Auf grosse Entfernung bewahrt das grüne Material den gleichen Habitus, um dann scheinbar unvermittelt einige Meter in grauweissen Quarz von derselben Structur überzugehen.

Abb. 324.



Strasse in Kanowna.

Eine Erscheinung im Goldfelde mag noch erwähnt werden, die unsre Aufmerksamkeit an vielen Punkten fesselte. Es sind dies durch gewisse charakteristische Merkmale verknüpfte Hügel, vulgär „Ironstone Blows" genannt. Dieser Name ist in der That nicht übel gewählt; wir wenigstens konnten uns nicht der Vorstellung entschlagen, als wären dieselben durch brodelnde Schlammmassen aufgebaut; ein Vorgang, der im Yellowstone Park, dem klassischen Boden für hydrothermale Wirkungen, noch gegenwärtig zu

beobachten ist. Die Hügel sind häufig von mächtigen Bänken oder Blöcken gekrönt, welche scheinbar aus Brauneisenstein bestehen; im Inneren findet sich aber eine kaolinähnliche Masse. Diese ist in allen Stadien des Ueberganges anzutreffen. Als Endproduct dieses Processes finden sich auf der Oberfläche der Ironstone Blows faust- bis kopfgrosse, dunkelbraun bis schwarz gefärbte Eisensteinknollen. Diese sind oft überraschend reich an Gold (bis 400 g auf die Tonne). In den Hügeln scheinen reine Quarzgänge selten zu sein; dagegen findet sich häufig eine Art zusammengesetzter Gänge („Formation“ genannt), die aus Eisenstein und Quarz besteht, ihr Streichen an der Oberfläche markirt und sehr unregelmässig und verzweigt auftritt. Das Innere der Hügel besteht im Uebrigen — soweit sie zugänglich waren — aus Kaolin, Eisenstein u. s. w. und machte durchaus nicht den Eindruck eines ursprünglichen, verwitterten Gesteins. Zu Kintore hatten derartige Gebilde mächtige Lager Cement producirt, die sich auf ihren Flanken ausbreiteten. Die Hauptmenge des Cementes entstammte dort augenscheinlich dem Granit, auf dem er ruhte. Dieser selbst war stark zerklüftet und im Halbkreise von den vorerwähnten Bildungen umgeben, an welche dioritische Hügel grenzten.

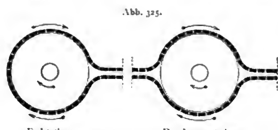
(Schluss folgt.)

Ein neues System continuirlicher Eisenbahnen.

Mit einer Abbildung.

Wiederholt ist in dieser Zeitschrift über das System der Stufenbahnen berichtet worden, welche den Zweck verfolgen, auf irgend einer in sich zurücklaufenden Linie einen fortdauernden Verkehr von Zügen zu bewirken und den Reisenden zu gestatten, jeder Zeit in die Züge einzusteigen,

Abb. 325.



Plan einer continuirlichen Eisenbahn nach dem System von Thévenot.

ohne dass diese zu halten brauchten. Es ist unsren Lesern bekannt, dass dieses Ziel zu erreichen ist durch eine Anzahl von auf einander folgenden, mit immer grösserer Schnelligkeit sich bewegenden Plattformen. Indem der Passagier von einer zur anderen fortschreitet, wird ihm eine immer grössere eigene Geschwindigkeit mitgetheilt, so dass er schliesslich ohne irgend welche Gefahr in den rasch gehenden Zug einsteigen kann. Dass die Sache ausführbar ist, ist bewiesen worden durch die nach diesem System hergestellten Versuchsanlagen, zuerst auf der Columbischen Ausstellung in Chicago, später auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung im Jahre 1896. Wenn trotzdem wenig Aussicht vorhanden ist, grössere, dem wirklichen Verkehr dienende Bahnen, welche nach diesem System eingerichtet sind, entstehen zu sehen, so liegt dies hauptsächlich an der grossen Kostspieligkeit derartiger Anlagen. Neuerdings nun ist eine neue Idee dieser Art aufgetaucht, deren Urheber ein französischer Ingenieur Namens Thévenot le Boul ist. Sein System hat sicherlich den Vorzug, einfacher in der Ausführung und damit auch billiger zu sein, wenngleich sich vielleicht andere Bedenken dagegen geltend machen lassen. Da es beabsichtigt wird, auf der kommenden Pariser Welt-Ausstellung des Jahres 1900 eine Versuchsanlage dieser Thévenotschen Bahn in Betrieb zu setzen, so ist Aussicht vorhanden, dass wir uns über den praktischen Werth dieser Erfindung klar werden. Inzwischen wird es genügen, das derselben zu Grunde liegende Princip anzugeben.

Der Erfinder geht aus von der bekannten Thatsache, dass eine kreisförmige Scheibe, welche um ihren Mittelpunkt in Drehung versetzt wird, den einzelnen Theilen ihrer Masse eine um so schnellere Bewegung verleiht, je weiter nach der Peripherie hin dieselben angeordnet sind. Wenn wir also die Stationen unsrer Bahnen in Form von gewaltigen Ringen bauen und diese auf untergelegten Rädern rotiren lassen, so wird die Bewegung an der inneren Seite dieser Ringe so mässig gehalten werden können, dass man auf einer Treppe emporsteigend, ohne Gefahr die sich bewegende Plattform betreten kann. Wenn man nun auf dieser Plattform nach aussen hin fortschreitet, so wird man sich in immer raschere Bewegung versetzt sehen, und die Plattform braucht bloss genügend gross gemacht zu werden, um schliesslich den Reisenden, welche an ihrem Umfange angelangt sind, dieselbe Schnelligkeit der Bewegung zu verleihen, welche der in einem Halbkreise an der Plattform vorbeigeführte Zug besitzt. Es bietet sich alsdann nicht die geringste Schwierigkeit, in diesen Zug hineinzusteigen, vorausgesetzt, dass man sich so beeilt, dass dieses Einsteigen beendigt ist, ehe man den Punkt erreicht, wo sich Zug und Plattform trennen. Es wird beabsichtigt, dem Zuge auf der Pariser Welt-Ausstellung die Schnelligkeit von 12 km pro Stunde zu geben, eine Schnelligkeit, wie sie für den Innenverkehr einer grossen Stadt ausreichen würde. Die Durchmesser der Stationsplattformen und die Schnelligkeit, mit welcher dieselben in Drehung versetzt werden, wären dann entsprechend zu regeln. Fraglich erscheint bei dieser ganzen Anordnung nur der eine Punkt, wie gross bei der geplanten Einrichtung die Wirkung der Centrifugalkraft sein wird, welche

bei solchen Drehbewegungen natürlich mit zu berücksichtigen ist. Diese Kraft, welche bestrebt ist, die beweglichen, auf der rotirenden Plattform sich befindlichen Objecte an die Peripherie zu schleudern, wird, wenn sie nicht übergross ist, oft den Reisenden als ein Hülfsmittel erscheinen. Sie wird ihnen die Bewegung von den Zugangsorten nach dem Zuge sehr erleichtern. Es ist die Frage aufgeworfen, ob diese Erleichterung nicht allzu gross werden könnte. Es könnte sich dann ereignen, dass alte und schwächliche Personen auf ihrem Wege von der Mitte nach der Peripherie der Scheibe durch die Centrifugalkraft zu Boden geschleudert oder weniger sanft in den Zug hineinbefördert werden würden, als ihnen lieb wäre. Wir müssen es dem Erfinder überlassen, den Nachweis zu führen, dass er auch diese Frage berücksichtigt und rechnerisch durchgearbeitet hat. Ohne diesen Nachweis dürfte es ihm wohl schwer werden, die erforderliche Concession für den Bau, selbst der Versuchsbahn, zu erlangen. S. [5304]

Durchsichtigkeit und Färbung der Lösungen von farblosen Salzen.

Schon in Anbetracht der verschiedenen Farbentöne, welche häufig in Meerwasser von grossem Salzgehalte und selbst innerhalb derjenigen Meeresströmungen beobachtet wurden, welche ihre Zusammensetzung mit der Temperatur ändern, ist oft die Frage aufgeworfen worden, welchen Einfluss wohl die farblosen oder die dafür geltenden Salze auf Durchsichtigkeit und Färbung des sie gelöst haltenden Wassers auszuüben vermögen. Bei Beantwortung dieser Frage sind wir nunmehr in der glücklichen Lage, dem berühmten belgischen Forscher W. Spring folgen zu können, welcher ihr eine, in der *Zeitschr. f. anorgan. Chemie* XIII, 19 von O. Unger ins Deutsche übertragene, Arbeit gewidmet hat.

Spring wurde zu der Arbeit ausser durch den schon erwähnten Gedanken noch durch einige andere theoretische Erwägungen angeregt; nach diesen war nämlich zu ermitteln, ob ein Lichtstrahl, da die Lösung eines Salzes im Wasser mit einer Vergasung im Lösungsmittel zu vergleichen ist, in der Lösung ebenso verändert wird, wie im Dampf des Salzes, in so fern der Dampf bei gewöhnlicher Temperatur einen merklichen Einfluss ausübt. Ferner aber konnte, wenn man der modernen Ionentheorie folgt, die Aenderung der Farbe, die bei den Lösungen gewisser farbiger Salze, z. B. des Kupferchlorids, durch Verdünnung hervorgerufen wird, durch die vom Wasser bewirkte „Ionisation“, d. h. Zerlegung in die Elemente, bedingt sein; die blaue Färbung durch dieses Chlorid wäre da der Farbe des Kupfer-Ions („Kations“) zuzuschreiben, indem das Chlor-Ion („Anion“) keinen färbenden Einfluss ausüben würde. Demnach könnten die Metall-Ione der Metallsalze eine eigene Farbe haben, und zwar eine vollständig verschiedene von derjenigen des durch gegenseitige elektrische Entladung seiner Ionen zurückgebildeten Salzes. Deshalb war zu prüfen, ob die im neutralen elektrischen Zustande ungefärbten Salze in verdünnter „ionisirter“ Lösung optische Erscheinungen zeigen oder nicht, wenn man sie in genügender Schichtendicke betrachtet.

Die von Spring mit Lösungen der Chloride des Lithium, Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Strontium und Barium, des Kaliumbromid und der Nitrate des Natrium und Kalium angestellten Versuche ergaben nun, falls die Lösungen von Trübungen mittelst Filtern durch Thierkohle gereinigt waren, auch nicht die geringste Spur von Färbung, gleichviel bei welcher Concentration, und selbst nicht in 26 m Schichtendicke. Nicht einmal im Farbentone (der Nüance) wurde die blaue Farbe des Wassers geändert. Die angeführten Salze sind also gänzlich farblos, und vom Standpunkte der Ionentheorie aus betrachtet liefern die Metalle der Alkalien und alkalischen Erden keine farbigen Ionen (Kationen). Das Meerwasser verdankt seine Färbung demnach durchaus nicht den in ihm gelösten Salzen, und die Aenderung und Vertiefung von dessen Farbentönen muss auf eine andere, noch unbekannte Ursache zurückgeführt werden.

Auch das Spectrum vermochten die Salzlösungen trotz ihrer Schichtendicke von 26 m nicht abzuändern; es blieb immer dasjenige des reinen Wassers.

Dagegen zeigte sich die Durchsichtigkeit deutlich beeinflusst, und zwar sowohl von der Natur des gelösten Salzes (doch scheint „Krystallwasser“ hierbei nicht mitzuwirken), als auch vom Gehalte der Lösung an Salz. Die Durchsichtigkeit nimmt zu, wenn die Concentration abnimmt, sie thut dies aber, und dies ist eine sehr beachtenswerthe Thatsache, nicht proportional der Abnahme des Salzgehaltes. Während z. B. eine Lösung von Lithiumchlorid von 16,6 pCt. Salzgehalt ungefähr zweimal so viel Licht absorbirt wie eine gleich dicke Schicht von reinem Wasser, absorbirt die gleiche Lösung bei nur 0,1 pCt. Salzgehalt immer noch 1,295 mal so viel Licht wie das reine Wasser, wogegen man, wenn die Absorption in gleichem Schritte mit der Concentration abnehmen würde, hätte erwarten dürfen, dass sie auf 1,0032 gefallen wäre. Die Lichtabsorption einer Salzlösung kann man demnach nicht durch einfaches Addiren der Absorptionsgrösse des gelösten Salzes zu derjenigen des Lösungsmittels bestimmen. Mit der Verdünnung der Lösung tritt eben zugleich ein Factor mit ein, welcher der Verminderung der Lichtabsorption oder Vergrösserung der Durchsichtigkeit entgegenwirkt; welcher Natur dieser störende und

verzögernde Factor ist, liegt nicht offen zu Tage; in dessen speculativer Ermittelung aber folgt Spring der modernen, elektrochemischen Ionentheorie, indem er derselben dadurch zugleich eine weitere Stütze verschafft, und es verdient wohl schon die Rücksicht auf die vielgenannte Theorie, diesem Gedankengange zu folgen.

Wie die Durchsichtigkeit der Lösungen, so hängt nämlich auch ihre specifische elektrische Leitfähigkeit von der Concentration ab und vermindert sich ebenfalls weniger schnell als diese. Aus den angestellten Beobachtungen wurde vielmehr geschlossen, dass die molekulare Leitfähigkeit einer Lösung (Elektrolyten) mit der Verdünnung zunimmt bis zu einem gewissen Maximum, jenseits von welchem eine weitere Verdünnung keine Veränderung mehr hervorbringt. Die moderne elektrochemische Theorie nimmt deshalb an, dass die Elektricität in einer Lösung ausschliesslich durch die freien Ionen des gelösten Salzes transportirt wird. Ein Salz, das in seiner Lösung vollständig unverändert bliebe und nicht in seine Ionen zerfiele, könnte die Elektricität gar nicht leiten; dagegen würde es ihrem Durchgange den geringsten Widerstand in dem Falle leisten, dass es vollständig in Ionen zerlegt wäre. Die Ursache der „Ionisation" des Salzes, also der Zerlegung in Ionen, findet die Theorie, indem sie sich dabei noch auf andere Thatsachen, besonders die Aenderung des osmotischen Drucks von Salzlösungen gemäss ihrem Verdünnungsgrade stützt, im Lösungsmittel, mithin im Wasser.

In concentrirter Lösung sind die Salze wenig ionisirt, mit zunehmender Verdünnung jedoch schreitet die Ionisation fort, so dass sie bei den beschriebenen Salzen in einer genügenden Verdünnung vollständig sein kann, womit das Maximum der molekularen elektrischen Leitfähigkeit eintritt. Nach der Theorie ist also nicht etwa die Anzahl der Ionen in der zum Maximum der Leitfähigkeit verdünnten Lösung und in den concentrirteren die gleiche, wobei in letzteren die Leitungsfähigkeit jedoch durch die Gegenwart nicht ionisirten Salzes behindert werde, sondern eine concentrirte Lösung enthält relativ wenig Ionen, deren Zahl aber mit der Verdünnung wächst.

Bei dem Parallelismus zwischen den von der Elektrochemie behandelten und den von Spring bezüglich der Lichtabsorption ermittelten Thatsachen erscheint es nun gestattet, beiden Erscheinungsreihen dieselbe Ursache zuzuschreiben und zu sagen, „dass die Absorption des Lichtes in einer Salzlösung abhängt zugleich von der Absorption des Lösungsmittels, von der dem Salze eigenen Absorption und endlich, und hauptsächlich, von der Gegenwart freier Ionen. Die Absorption des Lichtes würde also nothwendigerweise nicht in einfacher Beziehung stehen zu der absoluten Menge des in einem gegebenen Gewicht Wasser gelösten Salzes, aber isotonische Lösungen dürften weniger in ihrer Durchsichtigkeit verschieden sein: das habe ich (Spring) thatsächlich beobachtet".

Noch auf eine andere Thatsache lenkt Spring die Aufmerksamkeit. Die elektrischen Leiter erster Klasse, nämlich die Metalle und einige andere Körper, setzen bekanntlich alle dem Durchgange des Lichtes einen sehr grossen Widerstand entgegen und sind meist sogar in sehr dünner Schicht undurchsichtig. Die Leiter zweiter Klasse dagegen, die Elektrolyte, gelten für durchsichtig, nach den vorliegenden Beobachtungen aber wären sie es um so weniger, je grösser ihre Leitfähigkeit wäre, und sie würden sich in dieser Beziehung den Leitern erster Klasse nähern. In gleichem Verhältnisse wie die Leitfähigkeit der Metalle (nämlich zehn bis hundert Millionen mal) grösser ist als diejenige der Elektrolyte, dürfte umgekehrt die Durchsichtigkeit einer Lösung diejenige der Metalle übersteigen. So kann man z. B. berechnen, dass ein Metall wahrscheinlich ebenso durchsichtig wäre, wie eine 26 m dicke Schicht einer Salzlösung, so bald dessen Dicke nur 26 Zehntausendstel oder 26 Hunderttausendstel eines Millimeters betrüge, womit die Beobachtungen von Quincke und Aubel recht gut übereinstimmen, welche die Metalle in äusserst dünnen Blättchen thatsächlich lichtdurchlässig befanden.

Hiermit wird aber wieder die neue Frage angeregt: ob die Ionisation eines Elektrolyten nicht in einem gewissen Maasse durch das Licht begünstigt wird. Wäre dies in der That so, was durch Versuche zu prüfen ist, so würde die Leitfähigkeit der Elektrolyte an diejenige einer gewissen (der krystallinischen) Modification des Selens erinnern, deren elektrischer Widerstand sich bei Belichtung vermindern soll (welche Erscheinung nach neueren Forschungen jedoch der durch die Lichtabsorption hervorgerufenen Temperaturerhöhung bezw. der dadurch geförderten Bildung von Seleniden zugeschrieben wird).

Endlich wird auch zu fragen sein, ob, wie die Färbung der Lösungen von der Farbe der metallischen Ionen abhängig sei, was oben an dem Beispiele des Kupferchlorids beleuchtet wurde, so auch etwa eine gewisse Undurchsichtigkeit der Ionen ungefärbter Salze an der Lichtabsorption ihrer Lösungen die Schuld trage. Wenn dies der Fall wäre, so würde das Licht, das in eine grosse Menge von Salzlösung, z. B. in das Wasser des Meeres eindränge, nicht in ein optisch leeres Mittel fallen; es könnte da nicht allein eine mit Umwandlung seiner Energie verbundene Absorption erleiden, sondern auch eine mehr oder weniger starke Reflexion, in Folge deren auch eine Erleuchtung des Wassers einträte. Vielleicht lassen sich hieraus die optische Verschiedenheit gewisser Meeresströmungen und,

noch allgemeiner, die verschiedenen Beleuchtungen des Meer- und des Süsswassers erklären.

O. L. [5091]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Ich ging im Walde so für mich hin
Und nichts zu suchen, das war mein Sinn.
Da sah ich vor mir ein Blümchen stehn —

— — — ja, der Naturforscher hat auch sein bischen Poesie in sich und wenn er dem ersten Veilchen begegnet, dann jubelt es auch in ihm auf und in seiner Seele regt sich das Gefühl, das den Dichter antreibt, sein Lied zu singen. Aber der Frühling kehrt wieder, Jahr um Jahr, und ist so oft besungen worden, dass, wenn unsereiner anfinge, zu singen, doch wohl nichts Neues zu Stande käme, was nicht schon Andere vor uns viel besser und schöner gesagt haben. Da nehmen wir lieber einen unsrer grossen Dichter zur Hand und lesen seine Frühlingslieder und fühlen mit ihm, was er so schön in Worte zu fassen wusste. Dann aber gedenken wir der Mahnung, die der gleiche grosse Poet, der auch ein grosser Naturforscher war, an uns gerichtet hat:

„Das Werdende, das ewig wirkt und webt,
Umfasset mit der Liebe holden Schranken!
Und was in schwankender Erscheinung schwebt,
Befestiget mit dauernden Gedanken!“

Darin ist der Naturforscher ein Geistesverwandter des Dichters, dass er nicht gedankenlos an den Dingen dieser Welt vorüber geht. Die holden und erhabenen Scenen, welche die Natur uns darbietet, üben ihre Wirkung in gleicher Weise auf alle Menschen. Aber der Dichter und der Naturforscher lassen sich durch sie zu Betrachtungen anregen, Jeder nach seiner Art. Da kommt dann dies und das zu Stande, was, wenn auch nicht für die Welt, so doch für den, der es ersann, den flüchtigen Augenblick der Empfindung festbannt in dauerndem Gedanken. Verglommen ist das Abendroth, welches einst unsren Goethe begeisterte, aber sein Lied, das er damals sang: „Ueber allen Wipfeln ist Ruh —“ ist uns für alle Zeiten geblieben. Vergessen ist der Tag, an welchem Darwin an Bord des *Bugle* das erste Atoll erblickte, aber seine Betrachtungen über die Bildung der Korallenriffe sind uns ein ewiges Vermächtniss jenes flüchtigen Momentes.

Was aber hat mit solchen Betrachtungen das erste Veilchen zu thun, welches uns schelmisch anlachte, als wir im knospenden Walde ziellos durch das raschelnde Laub schlenderten? Mehr als man denken sollte. Dem Naturforscher sind solche ersten Frühlingsboten eine stete Mahnung daran, dass wichtige Probleme noch immer ungelöst sind — zu ihnen gehört das Problem der Entstehung der Farbe und das der Bildung des Duftes. Wohl hat die moderne Biologie uns manchen Aufschluss darüber gegeben, welchen Nutzen Pflanzen und Thiere aus ihren Färbungen und Düften ziehen, wie aber kommen sie dazu, sich diese Hülfsmittel zu verschaffen? Auf diese Frage ist die Naturforschung uns bisher die Antwort schuldig geblieben. Sage uns, kleines Veilchen, wer lehrte dich, deine Blüthen in sattem Violett zu färben, verrathe uns die Kunst, deine Umgebung mit köstlichem Duft zu erfüllen!

Grün ist die Farbe der Pflanzenwelt. Das Chlorophyll, der Chemiker des Waldes, der aus Kohlensäure und Wasserdampf den Leib der Pflanzen aufbaut, weiss ganz genau, weshalb es ein grünes Röcklein angezogen hat; das geschah Frau Sonne zu Liebe, um ihre Strahlen einzufangen und sie zur fleissigen Arbeit in Chlorophylls Laboratorium zu zwingen. Aber das Blattgrün ist allen Pflanzen gemeinsam. Blüthenfarbe und Blütheduft dagegen sind individuelle Errungenschaften der einzelnen Pflanzen. Und wie wir es zwar für selbstverständlich erachten, dass Jeder von uns bekleidet einhergehe, uns aber doch daran erfreuen, wenn uns eine schöne Frau in besonders kleidsamer Gewandung begegnet, so drängt sich uns auch der Rose und dem Veilchen gegenüber die Frage auf: Ihr schönen Blumen, was sind eure Toilettenkünste?

Ich ging einmal am Rhein spazieren und kam an ein altes behagliches Haus, welches von einem grossen Blumengarten umgeben war. In dem blühten nicht nur all die altmodischen Blumen, welche man in modernen Gärten nicht mehr sieht, Rittersporn und Fingerhut, Männertreu und Tausendgüldenkraut, sondern die Beete, auf denen diese alten Gespielen meiner Jugendzeit prangten, waren auch eingefasst mit den schönsten schimmernden Steinen in den buntesten Farben. Geflammt und geädert, marmorirt und gesprenkelt in weiss und blau, schwarz und grün und roth bildeten diese Umfassungen einen gar zierlichen Abschluss der blumenübersäeten Beete gegen die mit frischem gelben Kies bestreuten Wege. Als ich dann aber genauer zusah, da erkannte ich, dass diese schimmernden Steine nur bunte Schlacken aus der benachbarten Eisenhütte waren, die hier eine gar anmuthige Verwendung gefunden hatten. Und in dieser Verwendung lag noch ein tiefer Sinn, der dem Besitzer des Gartens wahrscheinlich nie zum Bewusstsein gekommen war.

Denn auch die Farben der Blumen sind Schlackenfarben und ihr Duft ist Schlackenduft. Mehr als ein Anzeichen deutet darauf hin, dass Duft und Farbe der Blumen erzeugt werden aus Substanzen, welche bei dem Lebensprocess der Pflanze abfallen und anders nicht wohl zu Nutze zu machen sind. Es giebt Pflanzen genug, welche Duft- und Farbstoffe ohne irgend welchen Nutzen für sich im Uebermaasse erzeugen und in irgend welcher Rumpelkammer ihres Organismus niederlegen, weil sie nicht wissen, was sie damit anfangen sollen. So finden wir Farbstoffe in grossen Mengen aufgespeichert in den knolligen Wurzeln und den für den eigentlichen Lebensprocess gar nicht mehr in Betracht kommenden Holzstämmen mancher Pflanzen. Man denke nur an die Krapp- und Curcuma-Wurzel und an die vielen Farbhölzer. Was soll ferner der Farbstoff, welcher im Innern des Fleisches mancher Früchte in so reicher Menge abgelagert ist? Der einzige Zweck seiner Ablagerung besteht in seiner Entfernung — die Pflanze weiss, dass sie sich ihrer reifen Früchte entledigen wird, und sie benutzt die Gelegenheit, um den in ihrem Lebensprocess nebenbei gebildeten Farbstoff auf bequeme Weise los zu werden. Eben so geht es mit den Duftstoffen. Wenn die Tanne im Frühsommer am üppigsten wächst, dann erzeugt sie auch ätherisches Oel in grossen Mengen. Sie weiss nicht, was sie damit anfangen soll, sie füllt damit zunächst kleinere und grössere Blasen zwischen Holz und Rinde. Im Spätsommer verdampft dann ein Theil des Oeles, ein anderer zieht ins Holz ein und verharzt in seinen Poren. Sicher ist in diesem Falle der Duftstoff nur ein Nebenproduct eines für das Leben der Pflanze erforderlichen Hauptvorganges, und sicher ist dasselbe der Fall z. B. bei den Laurineen, welche grosse Höhlungen ihres Stammes ganz mit Duftstoffen anfüllen.

Was uns in den gewählten Beispielen durch Reichlich-

keit ins Auge springt, spielt sich in bescheidenerem Maassstabe sicher auch bei anderen Pflanzen ab. Dann aber weiss die Natur auch eine Verwendung für ihr Nebenproduct zu finden. Sie benutzt die Riechstoffe und Farbstoffe, um den Blüthen jene Anziehungskraft für Insekten zu ertheilen, welche, wie wir wissen, für den Zweck der Blüthen von so hoher Bedeutung ist. Dass dabei in tausend und abertausend Fällen immer wieder neue und auffallende Effecte zu Stande kommen, darf uns an der einmal gewonnenen Erkenntniss nicht irre machen. Auch für unsre Frauen bringt jeder Frühling neue Gewänder, die doch immer aus den gleichen Grundstoffen hergestellt sind — einige Meter Seide, ein paar bunte Bänder, etwas bedruckter Baumwollstoff sind schliesslich doch immer die Ingredienzien selbst der originellsten Toilette. So sind auch die Düfte und Farben der Blumen nahe mit einander verwandt und nur in ihrer geschickten Verwendung liegt die Mannigfaltigkeit. Das verrieth uns heute Morgen unsre bescheidene kleine Freundin, das Veilchen. So ein Veilchen kann eine ganze Menge erzählen, wenn man es einmal zum Sprechen gebracht hat.

Das Veilchen hat nämlich eine Cousine in Italien, welche lange nicht so bescheiden ist, wie unser kleiner Liebling, sondern eine stolze und üppige Schönheit. Sie heisst *Iris florentina*. Zur selben Jahreszeit, in der unser Veilchen sein Köpfchen aus dem dürren Laub des vergangenen Herbstes hebt, prangen die violetten Blüthenkronen der Iris an den Ufern des Arno, in den Gärten der Mediciäer*). Aber während das Veilchen alles, was es an Duft zu erzeugen vermag, in seinen Blüthen unterbringt, verbirgt die Iris ihren Duft in ihrer Wurzel. Die Menschen trauen der stolzen Schönheit so viel inneren Werth gar nicht zu, so kommt es, dass die Wurzel im Handel nur als „Veilchen-Wurzel" bekannt ist; dem Veilchen ist das recht unangenehm, es schämt sich, wenn die Menschen glauben, es hätte sich in seiner bescheidenen Existenz solche dicken Knollen angemästet.

Aus der Veilchenwurzel hat der Pionier der Riechstoff-Chemie, Ferdinand Tiemann, den nur in geringer Menge vorhandenen wohlriechenden Bestandtheil isolirt und chemisch genau untersucht. Er ist Iron genannt worden und gehört zu der Körperklasse der Ketone. Die Ausgiebigkeit seines Duftes ist enorm, und die geringsten Spuren reichen hin, um einen starken Veilchenduft zu erzeugen. Aber diese Untersuchungen haben auch gezeigt, dass das Iron nicht identisch ist mit dem Riechstoff des Veilchens. Eine feine Nase merkt zwischen dem Aroma der Veilchenwurzel und dem Duft unsres Waldveilchens einen deutlichen Unterschied und die Wissenschaft hat die Erkenntniss unsres Riechorganes bestätigt. Auch das riechende Princip des Veilchens ist heute bekannt. Es heisst Jonon und ist ebenso wie das Iron eine Flüssigkeit von erstaunlicher Ausgiebigkeit des Geruches. Dabei ist es sicher bemerkenswerth, dass das Jonon ebenso wie das Iron zu der Körperklasse der Ketone gehört, wie dieses aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt ist und diese Bestandtheile in genau der gleichen Menge enthält. Iron und Jonon sind also, wie wir Chemiker zu sagen pflegen isomere Verbindungen.

*) Wir halten uns hier an die übliche Auffassung. Um aber strengen Botanikern keinen Anstoss zu geben, wollen wir hinzufügen, dass es uns wohl bekannt ist, dass die violetten Blumen der Florentiner Iris-Gärten den Species *I. germanica* und *I. pallida* angehören, während die eigentliche *I. florentina* weisse Blumen hervorbringt.

Aber das Merkwürdigste an der ganzen Sache bleibt noch zu erzählen. Das sind die Beziehungen des Jonons zu den Riechstoffen anderer Pflanzen.

Der Hauptbestandtheil des wohlriechenden algerischen Geraniumöls (von *Pelargonium odoratissimum Willd.*) ist das Geraniol; dasselbe oder ein mit ihm isomerer Körper findet sich auch in reichlicher Menge im Rosenöl. Mit diesem Geraniol sehr nahe verwandt ist wiederum der eigentliche Riechstoff des Citronenöls, das Citral, welches sich besonders reichlich auch im wohlriechenden indischen Lemongrass-Oel (von *Andropogon Schoenanthus L.*) findet. Tiemann hat nun gefunden, dass das Citral sich mit einem sehr einfachen Körper, dem Aceton, durch blosses Kochen bei Gegenwart von Alkalien zu verbinden vermag. Dabei entsteht wieder ein Körper aus der Klasse der Ketone, welcher isomer ist mit Iron und Jonon. Da er aber durchaus nicht nach Veilchen, sondern nur ganz schwach und unangenehm säuerlich riecht, so kann er natürlich nicht mit den genannten wohlriechenden Ketonen identisch sein. Wenn man aber diese Substanz, welche den Namen Pseudojonon erhalten hat, andauernd mit verdünnten Säuren kocht, so findet in der Lagerung ihrer Atome eine Verschiebung statt, und sie verwandelt sich ganz allmälig in — Jonon! So ist es gelungen, den wahren Riechstoff des Veilchens künstlich herzustellen, eine Errungenschaft, welche mit Recht als ein Triumph der modernen synthetischen Forschung gefeiert wird.

Blicken wir zurück auf das, was das Veilchen uns zu erzählen wusste. Da sehen wir den bescheidenen Bewohner der Wälder verknüpft mit einer gar vornehmen Verwandtschaft — mit der Wappenlilie der Bourbons und der königlichen Rose, mit der anspruchsvollen sicilianischen Citrone und mit Ganda-bena *(Lemon-grass)*, dem Fremdling von dem Ufer des Ganges. So sind es nur leichte chemische Variationen, welche den verschiedenen Duft von Blumen bedingen, die botanisch weit von einander entfernten Gattungen angehören. Aehnliche Beziehungen liessen sich nachweisen, wenn wir auch den Farbstoff der Veilchenblüthe in diese Betrachtungen hineinbeziehen wollten. Fügen wir zum Schlusse hinzu, dass es auch Licht zu werden beginnt über die Beziehungen, welche zwischen dem Geraniol, Citral und Jonon einerseits, und den Fetten, Zuckerarten und Kohlehydraten andererseits bestehen, welche die integrirenden Bestandtheile jeder Pflanze bilden, so können wir wohl sagen, dass wir uns der Lösung der Räthsel nähern, welche uns das kleine Veilchen zu rathen gab. Witt. [5208.]

* * *

Bazins Rollenschiff, über welches der *Prometheus* in Nr. 367 S. 41 eine Mittheilung brachte, scheint die hochgespannten Hoffnungen seines Erfinders und der Freunde desselben nicht erfüllen zu wollen. Das Schiff liegt noch jetzt im Hafen von Rouen, wohin es nach beendetem Ausbau gebracht wurde, um die Probefahrten vorzunehmen, die bereits im Januar d. Js. beginnen und bis in die See hinaus ausgedehnt werden sollten. Es hat sich gezeigt, dass die Maschinenkraft von 50 PS für jede der sechs Rollen bei Weitem nicht hinreicht, um denselben die nöthige Umdrehungs-Geschwindigkeit für eine Fahrgeschwindigkeit von 22 Knoten zu geben. Dazu muss dieselbe, wie *La Nature* angiebt, auf mindestens 150 PS erhöht werden, so dass zum Drehen der sechs Rollen eine Maschinenkraft von 900 PS, für die Schraube von 600 PS erforderlich sein wird, vorausgesetzt, dass die

aus dem bisherigen Verhalten des Fahrzeugs gezogenen Schlussfolgerungen sich als richtig erweisen, was auch noch nicht so unbedingt sicher erscheint, weil die aus Vorversuchen und der Theorie abgeleiteten Rechnungen für die Construction des Fahrzeugs durch die Praxis keineswegs bestätigt worden sind. So viel darf schon jetzt als feststehend angenommen werden, dass die grosse Kraftersparniss von 80%, die Bazin und Admiral Coulombeaud errechnet hatten und welche die anregende Ursache war, die an sich interessante Idee zu verwirklichen, überhaupt unerreichbar ist. Nach unsrer Quelle ist eine grössere Kraftersparniss als 30% nicht zu erwarten, und deshalb wird auch die erhoffte grosse Fahrgeschwindigkeit niemals erreicht werden. *La Nature* tritt jetzt auch den von uns seiner Zeit ausgesprochenen Zweifeln über die Stabilität des Fahrzeugs in bewegter See bei und glaubt, dass es bei hohem Seegange das Gleichgewicht verlieren und nicht wieder erlangen wird. Die Erfahrung muss lehren, ob es überhaupt, seiner Construction nach, seefähig sein kann. Sollte es auf stille Gewässer beschränkt sein, so erleidet seine Verwendung auch hier noch durch die tiefe Tauchung der Rollen eine weitere Einschränkung. Es scheint kaum, dass für den Schiffahrtsverkehr ein Gewinn aus diesem Versuch hervorgehen wird, aber das Schiff dürfte doch durch seine merkwürdige Einrichtung die Schaulust befriedigen und bald Unternehmer finden, die es zu Vergnügungsfahrten auf stillem Wasser benutzen. C. St. [5209]

* * *

Die Luftballon-Bergbahn auf den Hochstaufen. Vor etwa zwanzig Jahren tauchte der Vorschlag in Deutschland auf, einen Luftballon vor den Wagen einer Bergeisenbahn zu spannen und denselben von ihm zum Gipfel ziehen zu lassen. Dieser damals in der *Gartenlaube* in einer versprechenden Illustration — es handelte sich, glaube ich, um eine Jungfraubahn — vorgeführte Vorschlag, soll nun in diesem Sommer bei Reichenhall von seinem Urheber, Herrn Volderauer, in einem bescheideneren Maassstabe bei einer Bahn auf den Hochstaufen (1813 m) zur Ausführung gelangen. Die zu überwindende Hauptschwierigkeit dürfte dabei in der Unschädlichmachung ungünstiger Luftströmungen und in der Sicherung des Personenwagens, wenn dem Fesselballon ein Unfall zustösst, bestehen. E. K. [5210]

* * *

Die ältesten Bestimmungen von Wolkenhöhen wurden, wie Schreiber im *Bulletin de la Société belge d'astronomie* berichtet, 1644 von den Jesuiten Riccioli und Grimaldi bei Bologna vorgenommen. Sie benutzten die noch heute vorgezogene trigonometrische Berechnung nach Aufnahmen von zwei Beobachtungsstationen, welche also 250 Jahre alt ist. Riccioli, nach welchem die Methode benannt wird, zählt in seinem *Almagestum novum* alle bis zum Erscheinen dieses Buches vorgenommenen Messungen auf, gedenkt auch der unsicheren Methode Simon Stevin, die auf Beobachtung der Wolkenschatten beruht, und erwähnt, dass die äusserste damals von einem Pater in Metz beobachtete Höhe 7400 m betrug. „Wir haben hinzuzufügen," fährt er fort, „was der Minorit P. Emmanuel Maignan in seiner *Perspectiva horaria* (1648) sagt. Er hätte mit Anderen in klaren Nächten gegen Mitternacht beobachtet, dass kleine Wölkchen von der Sonne beleuchtet wurden; diese Wolken müssen sich also in einer grösseren Höhe, ausserhalb des Erdschattens, befinden." Wir ersehen daraus, dass die im letzten Jahrzehnt durch Dr. Jessen so erfolgreich studirten leuchtenden Nachtwolken fast eben so lange bekannt sind, wie überhaupt Wolkenmessungen angestellt worden sind. [5220]

* * *

Luft-Analysen durch lebende Organismen. In Nr. 338 dieser Zeitschrift wurde mitgetheilt, dass T. L. Phipson (in London) die Meinung vertritt, der Sauerstoff unsrer Atmosphäre sei nicht bereits vorhanden gewesen, als unser Planet sich mit Vegetation bedeckte, sondern sei vielmehr erst ein Product der letzteren. Die Pflanzen (Algen) des tiefsten geologischen Alterthums hätten sich ohne freien Sauerstoff zu entwickeln vermocht, sie seien „anaërobisch" gewesen; mit der Zeit aber und in dem Maasse, wie die Menge des durch die Lebensthätigkeit der Pflanzen befreiten Sauerstoffes in der Atmosphäre zunahm, habe sich die „anaërobische" Zelle zur „mehr oder weniger aërobischen" (vieler Pflanzen) abgeändert, bis endlich der völlig aërobischen Thierzelle die Existenzmöglichkeit geboten worden sei; mit der letzten Steigerung habe sich dann auch als Gipfel der „Animalität" das cerebrospinale Nervensystem entwickelt.

Phipson gründet seine Lehre auf Ergebnisse von Versuchen. Unsre grünenden Pflanzen sind ihm zufolge auch noch „anaërobisch", vermögen ohne Sauerstoff zu leben und dagegen einer reinen Stickstoff-Atmosphäre freien Sauerstoff hinzuzufügen. Setze man z. B. unsre Ackerwinde *(Convolvulus arvensis)* oder Pfennigkraut *(Lysimachia nummularia)* auf kohlensäurehaltiges Wasser unter eine von Stickstoff erfüllte Glocke, so werde die Atmosphäre innerhalb der Glocke bald auch Sauerstoff enthalten, und zwar nach einigen Monaten sogar grössere Mengen desselben als die äussere Atmosphäre.

Hatte Phipson auf diesem Wege unsre atmosphärische Luft gewissermaassen synthetisch dargestellt aus gegebenem Stickstoffe und dem durch die Lebensthätigkeit der Pflanzen gelieferten Sauerstoffe, so reizte das Verfahren zu einer Inversion, zu einer Analyse der Luft oder Entfernung des freien Sauerstoffes aus derselben mittelst organischer Lebensbethätigung. Folgerichtig hätte hierzu einer der vollkommensten aërobischen Organismen, also irgend ein Thier, verwandt werden müssen, ein solcher Versuch ist aber nicht ausführbar, weil das Thier noch vor gänzlicher Erschöpfung der Sauerstoffmenge sterben würde. Als ein geeignetes Versuchsobject hat Phipson jedoch, wie er in *Comptes rendus* 1896, II. 816 berichtet, einen Pilz befunden, *Agaricus atramentarius* (Berichterstatter muss gestehen, dass er diesen Hutpilz in keiner Champignonliste mit aufgezählt fand), der ohne Sauerstoff nicht zu vegetiren vermöge und diesen der Luft in gleicher Stärke entziehe, wie eine Stange Phosphor. Bringe man einen Fuss von diesem in der Luft lebenden Pilze über Wasser in eine graduirte, von Luft erfüllte Glasglocke und stelle diese ins Sonnenlicht, so erkenne man bald eine beträchtliche Condensation von Wasserdampf, und das Wasser, in welchem die entstandene Kohlensäure gelöst ist, steigt nach Absorption des ganzen freien Sauerstoffes in der Glocke in die Höhe, z. B. in einer kleinen Glocke von 200 cbcm in einigen Tagen auf das 160 cbcm entsprechende Niveau (Sauerstoff bildet ja dem Volumen nach etwa ein Fünftel der Luft), wo es stehen bleibt. Alsdann enthält die Glocke nur noch Stickstoff, in welchem der Pilz austrocknet und sich so lange erhält, wie man wünscht, dass er nicht vegetire. Bringt man aber nun unmittelbar eine grünende Pflanze, etwa eine *Lysimachia*, an seine

Seite, so kann der Pilz wieder langsam zu vegetiren beginnen auf Kosten des von der grünenden Pflanze gelieferten Sauerstoffes; da diese aber mehr Sauerstoff liefert als der Pilz zu verzehren vermag, wird die Oberfläche des Wassers in der Glocke in einigen Tagen bis zu dem 170 oder 180 ccm Volumen entsprechenden Stande hinabgedrückt. O. L. [5081]

* * *

Ein Ersatz für Butter. Das stetige Wachsen der Preise für gute Butter, welches namentlich den ärmeren Klassen den Gebrauch dieses leicht verdaulichen Fettes erschwert, hat schon seit langer Zeit dazu geführt, geeignete Surrogate auf den Markt zu bringen, welche namentlich in der Küche den Platz der Butter wenigstens theilweise ersetzen sollen. Gegen das bekannteste dieser Surrogate, das sogenannte Margarinefett, welches aus den niedrigschmelzenden Antheilen guten Ochsentalges besteht, oder doch wenigstens bestehen sollte, lässt sich vom hygienischen Standpunkte namentlich einwenden, dass in ihm die Glyceride der fetten Säuren von niedrigem Molekulargewicht fehlen, welche den leicht verdaulichen Antheil der Butter ausmachen. Man hat daher mehrfach vorgeschlagen, an Stelle der Butter dasjenige Fett zu verwenden, welches in den Tropenländern die Butter zum Theil ersetzt, nämlich das Cocosfett. Dasselbe hat vollkommen die Consistenz der Butter und enthält ebenso wie diese die genannten Glyceride. Aber mit der Butter theilt das Cocosfett auch die Fähigkeit, sehr leicht ranzig zu werden, so dass es eigentlich kaum anders als in ranzigem Zustande zu uns auf den Markt gelangt. Man hat sich nun vielfach bemüht, dieses ranzige Cocosfett von seinen übelschmeckenden Bestandtheilen zu befreien und wieder geniessbar zu machen. Die ersten Versuche dieser Art haben zu Misserfolgen geführt. Dagegen scheint nunmehr die Lösung des Problems der Fabrik chemischer Producte zu Thann im Elsass gelungen zu sein, welche ein Patent auf ihr Verfahren erworben und dasselbe im Grossen durchgeführt hat. Dasselbe besteht darin, bestes Ceylon-Cocosfett mit überhitztem Wasserdampf zu behandeln und nach Entfernung der übelriechenden flüchtigen Zersetzungsproducte bei Luftabschluss erkalten zu lassen. Das neue Speisefett hat sich namentlich in Frankreich sehr gut eingeführt. [5200]

BÜCHERSCHAU.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1895. Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 51. Jahrg. Drei Abth. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 75 M.

Je älter und umfassender eine Wissenschaft ist, desto früher hat sich bei deren Angehörigen die Erkenntniss Bahn gebrochen, dass die eigene Bethätigung in einem bestimmten Zweige dieser Wissenschaft zu wenig Zeit übrig lässt, um dauernd durch das Studium aller Original-Abhandlungen, welche noch dazu in den verschiedensten Quellen zerstreut sind, sich das ganze Wissensgebiet vor Augen zu halten. Die einzelnen Wissenschaften besitzen daher meist schon seit längerer Zeit jährlich erscheinende Jahresberichte, welche einen kurzen Ueberblick über die Gesammtheit der in dem betreffenden Jahre erschienenen Abhandlungen geben und durch genaue litterarische Nachweise ermöglichen, sich jeder Zeit durch Aufsuchung der Originalarbeiten zu orientiren, wenn man in ein bestimmtes Gebiet tiefer eindringen will. — So blickt denn auch das vorliegende, von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin herausgegebene Werk schon auf ein halbes Jahrhundert seines Bestehens zurück. Ein populäres Werk ist dasselbe selbstverständlich nicht, es wendet sich im Gegentheil ganz ausschliesslich an die Physiker vom Fach und stellt in seinen kurzen Referaten über rein wissenschaftliche Publicationen noch höhere Anforderungen an die wissenschaftlichen Vorkenntnisse, als die Original-Abhandlungen selbst. — Wir beschränken uns daher auf diese kurze Anzeige und ergänzen dieselbe lediglich durch die Mittheilung, dass das Werk in drei selbständige Theile zerfällt, welche nach der heute üblichen Eintheilung jeweilig die Physik der Materie, die Physik des Aethers und die kosmische Physik behandeln. Während der zweite Theil als rein physikalisch bezeichnet werden kann, greift der erste naturgemäss vielfach auf das Gebiet der Chemie, der dritte noch mehr auf das der Astronomie über. WITT. [5202]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Schumann, Dr. Karl, Prof. *Gesamtbeschreibung der Kakteen. (Monographia Cactacearum).* Mit einer kurzen Anweisung zur Pflege der Kakteen von Karl Hirscht. Herausgegeben in 10 Lieferungen. Lfg. 1. gr. 8°. (S. 1–64.) Neudamm, J. Neumann. Preis 2 M.

Sapper, Dr. Carl. *Das nördliche Mittel-Amerika* nebst einem Ausflug nach dem Hochland von Anahuac. Reisen und Studien aus den Jahren 1888–1895. Mit einem Bildniss des Verfassers, 17 in den Text eingedruckten Abbildungen, sowie 8 Karten. 8°. (XII, 436 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 9 M.

Fischer, Dr. Ferdinand, Prof. *Die chemische Technologie der Brennstoffe.* Mit in den Text eingedruckten Abbildungen. I. Chemischer Theil. 8°. (X, 647 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 18 M.

Frühling und Schulz' *Anleitung zur Untersuchung der für die Zucker-Industrie in Betracht kommenden Rohmaterialien, Producte, Nebenproducte und Hülfssubstanzen.* 5. umgearbeitete und vermehrte Auflage, herausgegeben von Dr. R. Frühling, gerichtlich vereidigter Handels-Chemiker. Zum Gebrauche zunächst für die Laboratorien der Zuckerfabriken, ferner für Chemiker, Fabrikanten, Landwirthe und Steuerbeamte, sowie für technische und landwirthschaftliche Lehranstalten. Mit 127 eingedruckten Abbildungen. 8°. (XVI, 465 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 12 M.

Krämer, Dr. Augustin, Marinestabsarzt. *Ueber den Bau der Korallenriffe* und die Planktonvertheilung an den Samoanischen Küsten nebst vergleichenden Bemerkungen und einem Anhang: *Ueber den Palolowurm* von Dr. A. Collin. gr. 8°. (XI, 174 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. Preis 6 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 394. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 30. 1897.

Die Oelheizung auf Kriegsschiffen.

Der Anstoss, Petroleum, Naphtha, Masut und dergleichen statt der Steinkohle zur Heizung der Dampfkessel auf Kriegsschiffen zu verwenden, ging von Italien aus. Es war ein gesunder wirthschaftlicher Gedanke, weil Italien bei seinem Mangel an eigener Kohle dieselbe vom Auslande beziehen muss und deshalb die Heizöle bei ihrem grösseren Heizwerth billiger sind, zumal in neuerer Zeit auch in Italien Petroleumquellen erschlossen wurden. Es kamen damals die Vorzüge, welche die Oelheizung für Torpedoboote und Fahrzeuge im Kundschaftsdienste gegenüber der Kohlenfeuerung hat, noch nicht in Frage, sondern nur wirthschaftliche Gründe, was daraus hervorgeht, dass die ersten Versuche im Jahre 1890 auf den Panzerfregatten *Castelfidardo* und *Ancona* nach der Methode des Capitäns Cuniberti stattfanden. Bei dem 18tägigen Versuch wurden gegenüber der Kohlenfeuerung 17520 Lire erspart.

Diese günstigen Erfolge rechtfertigten es, die Oelheizung neben der Kohlenfeuerung auch auf andere Schiffe, besonders Torpedoboote und Torpedobootsjäger, auszudehnen. Es wurde aber nicht mehr reines Petroleum, sondern wie auf den russischen Wolgadampfern und in russischen Fabriken das bei der Destillation des Rohpetroleums gewonnene Rückstandsöl Astakti verwandt.

Das Wesen der Cunibertischen Oelfeuerung bestand darin, dass der in dicht schliessenden Behältern (Tanks) mitgeführte Brennstoff durch eine Rohrleitung mittelst feinen Dampfstrahls einem eigenthümlich eingerichteten Brenner zugeführt wurde, aus welchem er durch den Dampf zerstäubt und mit gleichzeitig angesogener Luft gemischt austrat, sich entzündete und eine flache, dreieckige Flamme bildete. Bei richtiger Regulirung des Luftzutritts fand eine vollständige Verbrennung des Oels ohne Rauchentwickelung statt. Es war hiermit also bereits der rechte Weg betreten, auf welchem diese Heizmethode unter Anpassung an die auf Kriegsschiffen gegebenen Verhältnisse sich entwickeln konnte.

Befriedigende Erfolge in der Regulirung des Luftzuges zur vollkommenen Verbrennung wurden erst erzielt, als man eine Trennung der Einrichtung zur Kohlenfeuerung und Oelheizung eintreten liess, also auf ähnliche Weise zum Ziel kam, wie bei Einführung der Kohlenstaubfeuerung. Beide, die Oel- und die Kohlenstaubfeuerung, erzielen ihre grosse Heizwirkung durch nahezu vollkommene — soweit dies die chemische Zusammensetzung des Brennstoffes technisch erreichbar macht — Vergasung des Brennstoffes, indem sie denselben als Staub in den Feuer-

raum hineinblasen und es dadurch ermöglichen, dass jedes Staubtheilchen den zu seiner Verbrennung nöthigen Sauerstoff in seiner Lufthülle vorfindet. Für solche Regulirung ist der zur Stückkohlenfeuerung erforderliche Rost nicht günstig, aber auch entbehrlich, man hatte ihn nur anfänglich beibehalten, um beim Fehlschlagen des Versuches ohne Weiteres zur Kohlenfeuerung zurückkehren zu können. Während ein Zuviel an Luft die Heizwirkung herabsetzt, hat ein Mangel an Luft noch üblere Folgen, weil der unverbrannte Kohlenstoff des Oels als Russ an alle Heizflächen sich ansetzt und enge Feuerrohre bald ganz verstopft. Die vollständige Vergasung erklärt aber von selbst die grössere Heizwirkung der flüssigen Kohlenwasserstoffe, welche noch dadurch unterstützt wird, dass die Heizflächen sich nicht wie bei Kohlenfeuerung mit Flugasche bedecken, deren schlechtes Wärmeleitungsvermögen die Uebertragung der Wärme von den Heizgasen auf die Heizflächen und das dieselben bespülende Wasser zu dessen Verdampfung vermindert. Wird (russisches) Petroleum zu 11000 Wärmeeinheiten gerechnet, so würde 1 kg desselben theoretisch 20,5 kg Wasser von 100° verdampfen können; anfänglich brachte man es auf 13,5 kg, so dass 60 pCt. des Heizwerthes nutzbar gemacht wurden. In neuerer Zeit soll man aber, wie französische Quellen angeben, schon zu 18,5 kg Wasserverdampfung gekommen sein, womit man einen Nutzeffect von 95 pCt. erreicht hätte. Erwähnt sei, dass man mit der Kohlenstaubfeuerung auch eine Steigerung der Nutzwirkung, gegen Stückkohle um 20 pCt., gewinnt.

Gerade die rauchlose Verbrennung des flüssigen Brennstoffes war es, die alsbald seine Verwendung auf Torpedobooten veranlasste, weil die bei der Kohlenfeuerung aus ihren Schornsteinen austretenden Funken zum Verräther bei nächtlichen Angriffen werden.

Die in Italien erzielten günstigen Erfolge veranlassten das deutsche Reichsmarineamt im Jahre 1892 zu einem Versuch mit Oelfeuerung nach italienischem Vorbilde auf dem Artillerieschulschiff für Schnellfeuerkanonen *Carola*. Auch hier waren die Ergebnisse günstig, so dass man im Sommer 1893 unter persönlicher Leitung des Capitäns Cuniberti in Kiel das Torpedoboot S 22 für Masutfeuerung einrichten und im Frühjahr 1894 noch ein neueres Torpedoboot mit Oelfeuerung ausrüsten liess. Nach den gewonnenen Erfahrungen kam sie auf dem Panzerschiff *Weissenburg* zur Ausführung, dessen Fahrgeschwindigkeit bei der Masutfeuerung um 20 pCt. gegen die Kohlenheizung sich steigerte. Nun wurde auch das Panzerschiff *Siegfried* für seine bevorstehenden Probefahrten mit der gleichen Einrichtung versehen, von deren Verhalten man es abhängig machen wollte, die noch im Ausbau befindlichen Kriegsschiffe von vornherein für Masutfeuerung einzurichten. Der Erfolg muss günstig gewesen sein, denn sie kam sofort auf den Panzerschiffen *Aegir* und *Odin*, auf ersterem für Belleville-Kessel, zur Ausführung; für den im Bau befindlichen Panzerkreuzer *Ersatz Leipzig*, dessen Maschinen 19000 PS entwickeln sollen, sowie die fünf Kreuzer II. Klasse *K*, *L*, *M*, *N* und *Ersatz Freya*, die Maschinen von 10000 PS bekommen, wurde die Oelheizung angeordnet.

Die deutsche Marine hat die Bezeichnung „Oelheizung" angenommen, weil man sich nicht auf die Verwendung von Astakti, Masut oder Naphtha, des dickflüssigen Destillationsrückstands des russischen Petroleums, beschränkt, sondern auch noch andere Kohlenwasserstoffe aus inländischen gewerblichen Betrieben benutzt. Es sind dies folgende Oele: 1. Ein Rückstandsöl aus der Destillation des Schieferthons; 2. ein Braunkohlentheeröl und 3. das sogenannte Kesselöl, welches durch Verdichtung der Gase in Kesselröhren dargestellt wird. Die Entzündungstemperatur dieser Oele liegt zwischen 200 und 300° C., also verhältnissmässig hoch, so dass sie ohne Gefahr an Bord untergebracht und gehandhabt werden können. Damit ist die Befürchtung einer Entzündungsgefahr ohne Weiteres widerlegt, mit welcher man vielfach das zögernde Verhalten gegen die Einführung der Oelheizung rechtfertigte. Sie war auch für die französische Marine die Veranlassung zur Beschiessung von Oelbehältern aus der 4,7 cm Schnellfeuerkanone, welche nach 64 Schüssen noch keine Entzündung bewirkte. Die Gefahr der Entzündung der Oeltanks durch Artilleriegeschosse ist auch dadurch ferner gerückt, dass man die Zellen des Doppelbodens dazu benutzt und, so weit sie nicht ausreichen, die Tanks unter das Panzerdeck legt. In den Bodenzellen wird das Oel ausserdem durch das Wasser kühl gehalten und dadurch seine Entzündbarkeit noch herabgesetzt.

In Frankreich, wo man die italienischen Versuche aufmerksam verfolgte, begann man im Sommer 1892 ähnliche Versuche auf dem Dampfer *Iris* mit Astakti. Die Kohlenfeuerungen blieben unverändert, sie erhielten nur einen Brenner, in welchen zwei Rohre mündeten, von denen das eine den Brennstoff zubrachte, den der aus dem anderen Rohr ausströmende Wasserdampf zerstäubte. Man erzielte eine der Kohle um 44 pCt. überlegene Heizwirkung und setzte deshalb in Cherbourg die Versuche fort. Da jedoch die Heizöle in Frankreich zu theuer waren, so sollte grundsätzlich das zerstäubte Oel in die Kohlenfeuerung eingeblasen werden, um dadurch die Wasserverdampfung zu beschleunigen und die Leistungsfähigkeit der Kessel zu steigern. Man fand, dass bei 34 pCt. Oel dieselbe Verdampfung wie bei künstlichem Zuge erzielt wurde. Die Versuche wurden dann auf Torpedokreuzern und

anderen Schiffen mit verschiedenen Brennerconstructionen fortgesetzt und besonders durch den Chefingenieur D'Allest der Gesellschaft Fraissinet in Marseille, dessen dem Steinmüllerschen ähnlicher Wasserrohrkessel in Frankreich auf Handelsschiffen schon seit 1871, auf Kriegsschiffen seit etwa 15 Jahren sich viel in Gebrauch befindet, sehr gefördert und auch bei seinen Kesseln angewandt.

Dieselben Feuerungen, die zur Kohlenfeuerung dienen, auch zur Oelheizung zu verwenden, erwies sich als unvortheilhaft, weil der Verbrennungsvorgang bei beiden Heizstoffen ein verschiedener ist und die Wärme der Heizgase des Oels von etwa 1700° C einen Schutz der Kesselwände durch feuerfeste Mauerungen nothwendig macht. Auch das bei Landkesseln gebräuchliche Einblasen und Zerstäuben des Heizöls mittelst Dampfstrahls ist auf Schiffen mit mancherlei Uebelständen verknüpft. Der Seiglesche, nach dem Princip des Bunsenschen wirkende, Brenner soll gute Erfolge gehabt haben. In das Mittelrohr der in fortlaufender Reihe auf dem Oelzuleitungsrohr sitzenden Brenner wird das Oel durch Druck hineingespritzt, verdampft hier, entzündet sich und saugt sich die zur Verbrennung erforderliche Luft selbst an. Die Brenner sind so regulirbar, dass die Verbrennung beendet ist, wenn die Gase dem Brenner entströmen. Ein von Seigle für Oelheizung construirter Wasserrohrkessel mit teleskopartigem Heizraum ist in jüngster Zeit in Frankreich versucht worden. Diese Einrichtung soll die Heizkraft des Brennstoffes besser ausnutzen und die Heizfläche vergrössern. Die Verbrennung und Ausnutzung der Heizgase soll so vollkommen sein, dass letztere mit 200° C in den Schlot entweichen. 1 kg Kohlenwasserstoff von 9200 Calorien lieferte 14 kg Dampf zu 100° und 1 kg Masut von 11200 Calorien 16 kg Dampf von 100°, was einer Ausnutzung des Heizwerthes von 82 bezw. 77 pCt. entsprechen würde. Die im Ausbau befindlichen grossen Dreischrauben-Schlachtschiffe *Charlemagne* und *Gaulois* von 11275 t Wasserverdrängung und 14500 PS haben Belleville-Wasserrohrkessel mit Oelheizung.

In England hat man zwar 1892 bereits in Portsmouth auf einem Torpedoboot die Oelheizung versucht, in Folge dessen Heisssporne die Anlage von Oeldepots in den englischen Stationen des Mittelmeeres verlangten, aber die Marine verhielt sich sehr abwartend mit weiteren Versuchen. Erst 1896 wurden diese auf dem Torpedobootsjäger *Daring* mit einem seiner beiden Thornycroftkessel fortgesetzt. Die Ergebnisse sind nicht bekannt geworden, aber inzwischen ist Anweisung ertheilt, einen im Bau befindlichen Kreuzer für Oelheizung einzurichten. Englands Kohlenreichthum mag diese Zurückhaltung rechtfertigen.

Russische Dampfer auf der Wolga, dem Kaspischen und Schwarzen Meere haben bei dem Schwinden der Holzvorräthe und den theuren Kohlenpreisen schon seit langen Jahren die von den kaukasischen Petroleumraffinerien für billigen Preis erhältlichen Rückstandsöle zur Kesselfeuerung mit den einfachsten Einrichtungen verwandt. In Rinnen der Roststäbe wurde das Oel in den Feuerraum geleitet und unter starkem Luftzug verbrannt. Die schnelle Verbreitung der Oelheizung auch in Fabriken förderte ebenso deren technische Verbesserung, die im *Prometheus* 1892 No. 111 und 135 eingehend besprochen worden ist. Nachdem seit einigen Jahren die Oelheizung auf Torpedobooten versucht worden war, entschloss sich 1895 die Admiralität zu deren Einführung auf grösseren Kriegsschiffen und liess zunächst die Panzerkreuzer *Rostilav* und *Rossia* dafür einrichten.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika, die allerdings eben so reich mit ausgezeichneten Kohlenlagern, wie Petroleumquellen gesegnet sind, verhalten sich merkwürdig abweisend gegen die Oelheizung auf Dampfschiffen, obgleich die Vortheile derselben auf der Columbischen Ausstellung in Chicago gezeigt wurden, s. *Prometheus* V, 1894, S. 31. Erst in neuester Zeit hat man mit Versuchen auf Torpedobooten begonnen.

Für Kriegsschiffe ist auch nicht der Kostenpunkt, sondern die Zweckmässigkeit der Heizmethode ausschlaggebend. Der Vortheil der grösseren Heizwirkung kommt darin zur Geltung, dass eine der Kohle gleiche Gewichtsmenge Heizöl dem Schiffe eine längere Verwendungsdauer bis zum nothwendigen Auffüllen der Tanks gestattet, ihm also eine grössere Dampfstrecke (Actionsradius) zurückzulegen ermöglicht. Dazu kommt, dass das Uebernehmen des Oels aus dem Tankschiff in Kriegsschiffe mittelst Schlauches auch auf hoher See ausführbar ist und dass damit ein Problem gelöst sein würde, dessen Lösung die Kohlenfeuerung bisher hartnäckigen Widerstand entgegensetzte. Es bedarf keiner Auseinandersetzung, dass gerade hierdurch die Seekriegführung wesentlich im Sinne freierer Bewegung und weiteren Ausgreifens der Unternehmungen günstig beeinflusst werden wird. Wenn auch die funkenlose Verbrennung des Oels in gewissem Sinne allen Kriegsschiffen zu Gute kommt, so wird sie für Torpedoboote und alle Fahrzeuge im Kundschafts- und Nachrichtendienst zum wirkungsvollen Schutzmittel gegen frühzeitiges Entdecktwerden bei Annäherung an den Feind. Für den Arbeitsbetrieb der Kessel bietet die Oelfeuerung den Vortheil, dass die Bedienung der Kessel sich auf ein Oeffnen der Ventile und Einstellen der Brenner beschränkt, wozu nur etwa $^1/_5$ des bei Kohlenfeuerung nothwendigen Personals erforderlich ist. Sind die Brenner richtig und nach Bedarf eingestellt, so bleibt die Dampfentwickelung dauernd dieselbe und bedarf keiner

Aenderung, so lange der Dampfverbrauch nicht wechselt.

Der Oelheizung wird vorgeworfen, dass durch den Fortfall der Kohlenbunker auch der Schutz eingebüsst werden muss, den sie gegen einschlagende feindliche Artilleriegeschosse bieten. Abgesehen von dem an sich doch nur geringen Widerstandsvermögen der Kohle sind die Kohlen doch zu allererst zum Heizen der Kessel da, können also nur so lange schützen, wie sie nicht verbrannt sind. Sie bieten nur durch ihre Lage an den Aussenseiten der Kessel einen bequemen Gelegenheitsschutz, der sich unschwer in anderer und besserer Weise ersetzen lassen wird, zumal die wiederholt vorgekommenen Explosionen der wasserdicht verschlossenen, vollen Kohlenbunker den guten Ruf der letzteren mit Recht in Frage gestellt haben. Unsres Erachtens wachsen die Vorzüge der Wasserrohrkessel bei Anwendung der Oelheizung, beide Neuerungen unterstützen sich daher gegenseitig und werden vereint zur Hebung des Gefechtswerthes der Kriegsschiffe wesentlich beitragen. C. Stainer. [5225]

Automobile Uhren.

Von E. Hecker und O. Vogel.

(Schluss von Seite 454.)

Auf dem gleichen motorischen Princip beruht die „autodynamische Uhr“ des Wiener Ober-Ingenieurs Friedrich Ritter von Loessl, die indess vor der oben beschriebenen den Vorzug einer weitaus vollkommeneren Construction hat. Bemerkenswerth ist, dass der Erfindung, welche Loessl, wohl nicht ganz zutreffend, ein „physikalisches Mobile perpetuum“ nennt, bei der erstmaligen Einbringung im Jahre 1880 das deutsche Patent versagt wurde, indem das Patentamt, unter Berufung auf Dirks Schriften über das Mobile perpetuum, die Ausführbarkeit der Erfindung in Abrede stellte. Erst auf weitere Vorstellungen hin wurde dem selbstthätigen atmosphärischen Motor der autodynamischen Uhr das deutsche Reichspatent Nr. 15048 ausgestellt.

Der Motor besteht aus dem $^1/_2$ cbm Luft einschliessenden gusseisernen Reservoir *A* (Abb. 326), welches mittelst zweier Röhrchen mit den beiden Motorcylindern *CC* verbunden ist. Diese bestehen aus einer grösseren Anzahl concentrisch auf einander geschichteter metallener Ringplatten, die, wie die Abbildung zeigt, durch Zwischenlöthung von abwechselnd je einem ihrem äusseren und je einem ihrem inneren Durchmesser entsprechenden Ringe dergestalt verbunden sind, dass Körper entstehen, die in ihrem Bau Aehnlichkeit mit dem Balgauszug einer Ziehharmonika haben. Weil die Ringplatten concentrisch gerippt und somit elastisch sind, so sind die Cylinder, wie ein solcher Balgauszug, ebenfalls in ihrer Längsrichtung elastisch ausdehnbar und zusammendrückbar. Oben und unten sind sie durch Platten geschlossen und derart luftdicht hergestellt, dass sie, in Gemeinschaft mit dem Reservoir, die einmal eingeschlossene Luft festhalten. Das Reservoir kann auch von den Cylindern entfernt aufgestellt werden.

Sinkt nun der äussere Luftdruck oder steigt die Temperatur, so hat die eingeschlossene Luft das Bestreben, sich zur Herstellung des Gleichgewichts auszudehnen, was, da das Reservoir unelastisch ist und die unteren Cylinderdeckplatten befestigt sind, nur dadurch erfolgen kann, dass die Cylinder sich in der Richtung nach oben ausdehnen, die oberen Deckplatten also aufwärts getrieben werden. Steigt dagegen der Luftdruck oder sinkt die Temperatur, so sinkt die Deckplatte.

Bei den bis jetzt ausgeführten grossen Standuhren haben die Motorcylinder 45 cm Durchmesser und je 1500 qcm Querschnitt, was rechnungsmässig einen Druck oder Zug von 7 bis 10 kg und eine Bewegungslänge nach aufwärts und abwärts von im Ganzen 12 cm ergiebt. Der Biegungswiderstand der elastischen Ringplatten kommt dabei fast gar nicht in Betracht, weil bei der grossen Anzahl derselben die Beanspruchung des einzelnen Ringes nur eine sehr geringfügige ist und die Elasticitätsgrenze nicht im mindesten erreicht. Von der Mittelstellung der Cylinder *C* ausgehend ist also der Biegungswiderstand nahezu gleich Null, doch erfordert diese Mittelstellung, d. h. die genau horizontale Lage der Ringplatten und deren gleichmässige Vertheilung, eine besondere Entlastungsvorrichtung, damit nicht durch das Gewicht der oberen Platten und der Deckplatte nebst Zubehör die unteren Ringplatten zusammengedrückt und deformirt werden. Bei kleineren Cylindern genügt hierzu eine innen, zwischen Boden- und Deckplatte, angebrachte Federspirale C^1, die das Gewicht des oberen Cylindertheiles trägt, ohne die Hub- und Zugbewegungen zu hindern. Bei grösseren Cylindern erfolgt die Entlastung von aussen durch Gegengewicht oder durch ein Federwerk C^2.

Die Mittelpunkte der Deckplatten beider Cylinder sind durch eine steife Brücke verbunden, die in ihrer Mitte die zur Bewegungsübertragung dienende gezahnte Schubstange *D* trägt, welche auf ein doppeltes Sperrradsystem wirkt, das sowohl die aufwärts- wie die abwärtsgehenden Cylinderbewegungen ausnutzt, wie bei der Coxschen Uhr.

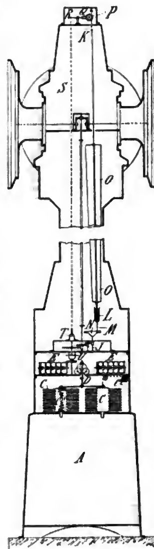
Wenn auch die Ausdehnung oder Zusammenziehung der Motorluft zumeist so geringfügig ist, dass sie zu einer Vollbewegung der Cylinder nicht ausreicht, so können andererseits doch auch so wesentliche Spannungsdifferenzen auftreten, dass ihre Wirkungen die Aufnahmefähigkeit und Festigkeit der Cylinder weit übersteigen.

Um dies zu verhindern, ist in der Deckwand des Luftreservoirs ein Sicherheitsventil angebracht, welches sich selbstthätig lüftet, sobald die obere Deckplatte der Cylinder eine bestimmte Höhengrenze erreicht oder bis auf eine gewisse Tiefe hinabsinkt. Hierdurch wird die Reservoirluft mit der Aussenluft in Verbindung gebracht und die Spannungsdifferenz vollständig ausgeglichen, wodurch die Cylinderbewegung zum Stillstand kommt. Nach erfolgtem Ausgleich schliesst sich das Ventil wieder, und die Cylinder stehen bis zum Eintritt einer rückläufigen Bewegung still oder werden, wenn sie die Bewegung über die Grenze hinaus wieder fortsetzen wollen, aufs Neue unterbrochen. Das Ventil, ein in eine konische Oeffnung passender vertikaler Stift, wird ausserdem geöffnet, so bald die Uhr völlig aufgezogen ist und weitere Kraftzufuhr nicht mehr aufzunehmen vermag; es schliesst sich erst wieder, wenn sich erneuter Kraftbedarf einstellt.

Um bei beständigem Luftdruck und gleichmässiger Temperatur ein Ablaufen des Werkes zu verhüten, ist ein Accumulator *E* (Abb. 326) angeordnet, welcher die vom Motor gelieferte Arbeitskraft in grosser Menge und für lange Zeit aufspeichert. Zu dem Ende sind zehn in Gehäusen eingeschlossene, ausreichend starke Uhrfedern derart hinter einander geschaltet, dass das Federhaus der ersten Feder, die ihren Aufzug von der Schubstange *D* des Motors empfängt, die Kernwelle der zweiten Feder in Drehung versetzt, deren Federhaus dann auf die Kernwelle der dritten wirkt und so fort, bis endlich die letzte Feder gespannt ist, deren Haus erst das Gangwerk der Uhr treibt. Auf diese Weise wird die letzte Feder erst dann voll gespannt sein, wenn alle vorher geschalteten Federn die gleiche Spannung erreicht haben. Ist die Spannung jeder der Federn auf acht Windungen berechnet, so muss also, um alle zehn Federn zu spannen, die Kernwelle der ersten $10 \times 8 = 80$ mal gedreht werden oder, um alle völlig ablaufen zu lassen, das letzte Federhaus sich 80 mal rückläufig drehen. Da jede einzelne Federwindung auf den Uhrtrieb eines Tages bemessen ist, so ist eine auf 80 Tage ausreichende Kraftaufspeicherung ermöglicht. Da nun ferner die Motorarbeit den Kraftbedarf der Uhr in gewöhnlichen Zeiten stets übersteigt, so befindet sich das Werk fast ständig in völlig aufgezogenem Zustande. Der äusserste Fall von Kraftabgang, welcher an einer Versuchsuhr beobachtet wurde, war eine Verringerung des Kraftvorraths um den Bedarf für sieben bis acht Tage, als einmal in den Monaten November und December, etwa 20 Tage hindurch, nur ganz geringe Luftdruck- und Wärmeschwankungen vorkamen. Zwei stürmische Tage stellten indess den normalen Zustand bald wieder her. Der Stand des Accumulators wird durch einen Indicator angezeigt, und der Gang des Werkes würde bei dem stets völlig aufgezogenen Zustand, auch wenn der Motor einmal gänzlich versagen sollte, noch auf etwa 80 Tage gesichert sein.

Die Hintereinanderschaltung der Federn hat den Vortheil, dass ihre Wirkung auf das Uhrwerk nicht merkbar schwanken kann, da bei zehn Federn eine bestimmte Spannung auch zehnmal länger vorhalten muss, als wenn nur eine Feder vorhanden wäre, und überdies die verbrauchte Spannkraft in kurzen Zwischenräumen stets ergänzt wird.

Abb. 326.



Autodynamische Uhr von F. v. Loessl.

Die in den Federn aufgespeicherte Kraft wird durch die lose Gelenkkuppelung *U* auf das Laufwerk der Uhr übertragen. Das Laufwerk ist ähnlich eingerichtet wie bei gewöhnlichen Uhren, nur weist es die constructive Besonderheit auf, dass die sämmtlich vertikal stehenden Radwellen staubfrei gelagert sind, was dadurch erreicht wird, dass die Zapfen stets von unten in die vertieften Lager hineinragen. Die Radwellen besitzen also nur oben Zapfen, während sie unten mit abwärts schauenden Lagern versehen sind.

Das Pendel der Uhr (*K*) ist kein hin- und herschwingendes, sondern ein sogenanntes Kegelpendel, d. h. ein im Kreise schwingendes oder centrifugales Pendel. Das obere Ende der Pendelstange läuft in einen elastischen Draht (*K*) aus, mittelst dessen das Pendel am höchsten Punkte des Uhrgehäuses aufgehangen ist. Unten ist behufs Längenregulirung ein mittelst Stellschraube verschiebbares, etwa 3 kg schweres cylindrisches Gewicht *L* angebracht. Unterhalb dieses Gewichtes läuft die Pendelstange in eine feine Nadel *M* aus, unter der sich die Deckplatte

des Laufwerkes befindet, aus welcher, lothrecht unter dem Aufhängungspunkt des Pendels, die vertikale Welle *J* des letzten Laufwerkrades hervorragt. Sie trägt am oberen Ende die aus dem sehr dünnen, vertikal gestellten und gut geglätteten Aluminiumblechstreifen bestehende horizontale Querstange *N*, an die sich der untere Theil der Pendelnadel seitlich anlehnt.

Wird nun das Laufwerk in Gang gebracht und die Welle sammt dem Blechstreifen in

Abb. 327.



Autodynamische öffentliche Standuhr.

Drehung versetzt, so wird die Pendelnadel im Kreise um ihr mathematisches Centrum herumgeführt. Der Anfangs kleine Schwingungskreis vergrössert sich allmählich bis die Schwingungsgeschwindigkeit der Antriebskraft der Welle adäquat ist und damit eine Bewegungsconstanz eintritt. In diesem Zustande hat das Pendelgewicht eine latente, von seiner Schwere und dem Quadrat seiner Geschwindigkeit abhängige lebendige Kraft, die, wenn der Trieb des Laufwerkes durch Zufall einmal aussetzen sollte, bewirkt, dass das Pendel noch etwa 10 bis 15 Minuten selbständig fortschwingt und es so befähigt, nun seinerseits das Uhrwerk so lange in Gang zu halten, bis ein etwa zufällig ins Werk gelangtes Hinderniss durch diese Bewegung selbst wieder beseitigt ist.

Für eine autodynamische Uhr grösster Abmessung beträgt die materielle Pendellänge vom Aufhängungspunkt bis zur Nadelspitze 3,76 m und zufolge der Gewichtsvertheilung die wirksame oder mathematische Länge 3,494752 m. Da nun der dem Pendel vom Mitnehmer ertheilte Antrieb einen Schwingungskreis erzeugen würde, für welchen der im Uhrgehäuse verfügbare Raum nicht ausreichte, so ist das Pendel mit einer Luftbremse *O* versehen, die darin besteht, dass der untere Theil der Pendelstange aus zwei sich kreuzenden dünnen Blechstreifen zusammengesetzt ist, die durch den Luftwiderstand, welchem sie beim Schwingen nach allen Seiten begegnen, den Schwingungskreis auf einen Radius von 50 mm einschränken.

Da die Pendelbewegung eine gleichmässig rotirende und nicht, wie bei anderen Uhrwerken, unterbrochene ist, zudem die Bewegung zwischen Pendelnadel und dem gegen den ideellen Radius um 15° nach rückwärts gebogenen Mitnehmer keine eigentlich gleitende, sondern mehr eine bloss abwälzende ist, so erfordert der Antrieb des Pendels, zumal da der Schwingungskreis ein sehr kleiner ist, nur eine äusserst geringe Kraft.

Eine besondere Vorrichtung dient dazu, die durch die Temperaturschwankungen bedingte veränderliche Längenausdehnung des Pendels auszugleichen. Der mittelst einer Schleife in einem Haken hängende elastische Draht *K* am oberen Pendelende ist durch einen rinnenförmigen Einschnitt der vertikal stehenden kleinen Rolle *P* geführt, an die er sich mit leichter Biegung anlehnt, so dass dieser Anlehnungspunkt als die obere Grenze und Achse der Pendelbewegung anzusehen ist. Verschiebt sich nun die Anlehnungsrolle nach abwärts, so wird dadurch die wirksame Pendellänge verkürzt und, umgekehrt, verlängert, wenn sie sich nach aufwärts schiebt.

Die Rolle befindet sich am Ende eines horizontalen Waagebalkens *RQ*, der um einen festen Drehungspunkt auf und nieder schwingen kann. Da das entgegengesetzte Ende des Balkens *Q* ein wesentlich geringeres Eigengewicht hat, als das Ende mit der Rolle, so hat es das Bestreben, emporzusteigen und dadurch die Rolle sinken zu machen. Damit es indess in seiner normalen Lage verbleibe, wird es von der im unteren Theil des Uhrgehäuses bei *T* befestigten Zugkette *S* gehalten, welche aus steifen Drahtstücken besteht und von derselben Länge und aus dem gleichen Metall hergestellt ist, wie das Pendel. Hieraus folgt, dass eine die Ausdehnung der Pendellänge bedingende Temperaturzunahme

in gleicher Weise auch die Haltekette ausdehnen muss, wodurch das Kettenende R des Waagebalkens gehoben und demgemäss das Rollenende Q gesenkt wird, so dass durch das Niedergleiten der Rolle der Anlehnungspunkt des Pendeldrahtes entsprechend tiefer gelegt, mithin die wirksame Pendellänge um eben so viel verkürzt wird, wie die Wärmeausdehnung des Pendels beträgt. Beim Sinken der Temperatur findet der entgegengesetzte Vorgang statt. Damit der Schwingungsmittelpunkt des Pendels keine horizontale Verschiebung erleidet, bewegt sich die Anlehnungsrolle in senkrechten Führungen.

Die Haltekette dient ferner dazu, nöthigenfalls von Aussen her eine bleibende Correctur des Uhrganges bis in die allerfeinsten Abstufungen vornehmen zu können. Endlich kommt für die Ausdehnung dieser Kette auch noch die Ausdehnung des gusseisernen Uhrgehäuses selbst in Betracht, woraus sich die Nothwendigkeit ergiebt, den beiden Armen des Waagebalkens eine rechnungsmässig zu ermittelnde ungleiche Länge zu geben.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass, soweit es sich um öffentliche, im Freien anzubringende Standuhren handelt, es erforderlich ist, das ganze Werk in ein auf frostfrei fundamentirter Unterlage ruhendes, solides gusseisernes Gehäuse zu fassen, um es störenden Einflüssen nach Möglichkeit zu entziehen und vor muthwilligen Beschädigungen zu schützen. Unter dieser Voraussetzung erscheint der Gang des Werkes ausreichend gesichert. So geht z. B. die in Wien auf dem Platze vor der Rotunde aufgestellte autodynamische Standuhr seit 13 Jahren, ohne jede Bedienung und Wartung. Bei aufmerksamer Beobachtung und nach und nach immer feinerer Regulirung ist es möglich, auch in der Zeitangabe eine hohe Präcision zu erreichen, wie denn beispielsweise eine in Salzerbad bei Hainfeld aufgestellte Uhr während der letzten zwei Jahre, Winter und Sommer hindurch, einen genau richtigen Gang beibehielt, ohne dass sie ein einziges Mal berührt worden wäre.

Abbildung 327 giebt die Aussenansicht einer öffentlichen Standuhr, Abbildung 328 die einer autodynamischen Salonuhr wieder. [5167]

Etwas über Westaustralien.

Von Dr. Albano Brand.

IV. Neuholländische Flora und Fauna.

Mit neun Abbildungen.

Das Klima Westaustraliens zeichnet sich durch Hitze und Trockenheit aus, besonders das des inneren Tafellandes. Klimatische Fieber fehlen deshalb vollständig. Nur im tropischen Theil ist die Regenmenge ergiebiger. Indessen scheint uns die Angabe, die jährliche Regenhöhe im inneren Goldfelde betrage durchschnittlich 5 bis 6 Zoll entschieden zu niedrig. Wir selbst konnten von September 1895 bis April 1896 — also mit Ausschluss der grösseren Hälfte des Winters — mehr wie das Doppelte constatiren. Im Sommer bewegt sich die Temperatur in den mittleren Stunden des Tages häufig zwischen 100 bis 110 °F. (38 bis 43 ° C.), um Nachts meist erheblich, oft bis auf die Hälfte, zu sinken. Im Winter wird der Gefrierpunkt bei Tage kaum erreicht.

Die Musterung der Wetterkarten ergiebt alsbald, dass im Sommer das Gebiet niedrigen Luftdruckes über der geschlossenen Continentalmasse liegt. Im Winter ist es umgekehrt, und Minima kreisen dann überwiegend um die Küsten der südlichen Hälfte des Festlandes. Hiernach bestimmt sich der allgemeine Charakter des Wetters. Der locale Charakter im inneren Goldfelde zeigte während des Sommers ein stetes Schwanken der Temperatur. Die Hitze stieg oft stetig, selten jedoch über eine Woche lang, und wurde besonders empfindlich, wenn ein heisser Wüstenwind von Osten her kam; dann sprang plötzlich der Wind um, worauf mehrere Tage eine kühle Brise landeinwärts wehte. Bei diesem Wechsel traten die für das Tafelland so charakteristischen Luftwirbel (Windhosen) in Masse auf, welche aber nur selten einen zerstörenden Charakter annahmen. Sie zogen den überall vorhandenen rothen Staub in sich auf, ihn Hunderte von Fuss in die Luft wirbelnd. So konnte man sie weithin bemerken und sah die rothen Tromben von erhöhten Standpunkten oft meilenweit über das flache Land und durch die Lakes ziehen. Im Hochsommer pflegen sich einige Gewitter zu entladen. Besonders regenreich war ausnahmsweise der März 1896, welchem an unsrem Aufenthaltsorte Kanowna allein 9 Zoll Regenhöhe zukamen.

Abb. 328.



Autodynamische Salonuhr.

Die Flora und Fauna Australiens hat sich bekanntlich wegen ihrer frühzeitigen Isolirung sehr eigenartig entwickelt. Dasselbe gilt im beschränkteren Maasse von Westaustralien gegenüber den östlichen Theilen des Continentes, von denen es praktisch abgeschlossen ist. Diese Zweige der Naturwissenschaften liegen uns indessen fern und wir berühren sie nur, um einige eigene Beobachtungen mitzutheilen.

Die Botaniker haben hinsichtlich dieser Ver-

hältnisse überraschende Thatsachen festgestellt. Bei Weitem der grössere Theil seiner Flora ist

Abb. 329.



Frühlingsblumen im Walde unweit Perth.

Australien eigenthümlich, und es übertrifft an Arten Europa trotz seines geringeren Areals, welches durch die innere Wüste noch erheblich

Abb. 330.



Forst von Jarra-Bäumen.

geschmälert wird. Dabei ist die gemässigte Zone gegen die tropische entschieden im Vortheil. Westaustralien speciell ist im Verhältniss seiner Genera hervorragend reich an Arten, die ihm grösstentheils eigenthümlich sind.

Der Südwesten des Continents, welchen wir selbst bereisten, ist noch besonders ausgezeichnet. In der Umgebung von Albany setzt der Blüthenreichthum Ausgangs Winter und Anfangs Frühling den Fremden geradezu in Erstaunen (Abb. 329). Die Flora dieses Gebietes soll starke Verwandtschaft mit der von Südafrika zeigen, was mit einem früheren Zusammenhang durch eine untergegangene Landmasse erklärt wird. In der Umgebung von Perth, drei Grade weiter nördlich, giebt es neue Ueberraschungen. Der Blüthenflor ist nicht geringer, ebenso eigenartig, bietet aber, trotz der scheinbar wenig veränderten Bedingungen ein ganz anderes Bild. Auch auf dem Tafellande fehlte es trotz der zeitweisen Dürre nicht an Blumen; selbst nicht auf sandigen Flächen. Den ganzen Winter über waren einige zu finden, und nach jedem Regen kamen sie von Neuem hervor. Das elendeste Gestrüpp, auf dem sterilsten Boden, bedeckte sich zu seiner Zeit mit herrlichen, leuchtenden Blüthen.

Sehr bemerkenswerth ist, dass auf dem Tafellande keine Humusbildung stattfindet. Die Bäume werfen ihre spärliche Belaubung im Winter nicht ab (die Eucalypten wechseln aber die Rinde), und was von Holz zur Erde gelangt, wird durch die Termiten zerfressen und verwittert trotz der Dürre sehr rasch, ohne scheinbar einen Rückstand zu hinterlassen.

Ueberall sieht man nur den nackten Eisenstein oder Sand, und der Wuchs von Kräutern ist zu vorübergehend, um einen bleibenden Teppich zu bilden.

Bei einem Klima mit reichlichen, gleichmässig vertheilten Regenfällen würde sicherlich die ganze abflusslose Fläche des Tafellandes sich mit Torfmooren bedecken. An der regenreicheren Küste konnte eine Neigung zur Bildung von moorähnlichem Humus häufig beobachtet werden.

Manche der australischen Gewächse haben eine so eigenthümliche Physiognomie, dass sie dem Walde einen ganz besonderen Charakter aufprägen, wie die Eucalypten, (schachtelhalmähnliche) Casuarinen, Akazien, Baumfarne, Melaleuca, die bereits erwähnten Grass-trees u. A. Im grossen Ganzen ist der australische Wald mit seinem schmalblättrigen, lederartigen Laube von immer unterschiedslos dunkel olivengrüner Färbung recht monoton. Dies macht sich besonders geltend, wenn man auf dem Tafellande von einem höheren Standpunkte aus das wellig geschwungene Land rundum, so weit das Auge reicht, mit diesem gleichmässigen „Busch" bedeckt sieht.

Die üppigen Wälder in der Küstenzone und auf der Darling Range sind berühmt. Die schlanken Stämme der dort wachsenden Eucalypten erinnern wohl an die Säulenhallen unsrer schönsten Buchenhaine (Abb. 330). Bekanntlich gehören die höchsten Bäume der Erde, von der Species Eucalyptus amygdalina,*) welche selbst die Wellingtonien des Yosamitethales in Californien übertreffen, Ostaustralien (Victoria) an; doch auch in Westaustralien kommen in den erwähnten Regionen Exemplare von *Eu. colossea* und *Eu. globulus* vor, welche bis 400 Fuss Höhe erreichen. Es giebt über 160 Arten von Eucalypten in Australien, die sich den allerverschiedensten Lebensbedingungen angepasst haben. Eine grosse Anzahl davon ist Westaustralien eigenthümlich, und unter diesen macht der berühmte Jarra *(Eu. marginata)* (Abb. 330 und 331), dessen Holz zu den widerstandsfähigsten Harthölzern zählt, den grössten Theil dieser Wälder aus. Bemerkenswerth in dieser Region sind noch zwei Bäume der „Paper Bark", am Ufer der

Abb. 331.



Waldbild in der Nähe der Küste.

Abb. 332.



Der Papier-Rinden-Baum.

*) Vergleiche den Aufsatz von G. Lilienthal im *Prometheus*, Bd. I 1890, Nr. 17 u. 18.

Lagunen und Flüsse wachsend (Abb. 332) und der „Honey Sucker"*), welcher am Ende seiner Zweige walzenförmige Blüthenköpfe von neun Zoll Länge treibt.

Im Goldfelde machte der „Busch" oft einen trostlosen Eindruck. Ueberall starrt einem abgestorbenes Holz entgegen. Die Eucalypten, sich auf das nothwendigste beschränkend, haben nur ein schirmförmiges Laubdach, und da die Blätter um Mittag mit der Schneide gegen die Sonne gerichtet sind, so entbehrt man dort in der heissen Tageszeit jeder Spur von Schatten. Ein im Süden verhältnissmässig seltener Baum, der „Curri yong" der Eingeborenen (*Brachychiton populneus*), unterscheidet sich auffallend von allen anderen Bäumen. Seine drei- bis fünflappigen Blättchen bilden stets eine dichte, schattenspendende Krone (Abb. 333), und wenn er im Sommer das Laub gewechselt hat, prangt er in frischestem Hellgrün.

Abb. 333.



Exemplar des „Curri yong" im Goldfelde.

Von besonderem Interesse ist es, auf dem Tafellande die Abhängigkeit der Vegetation von den Bodenschichten, ihrer Wasserführung und ihrem Salzgehalte zu beobachten. Bei Weitem der grösste Theil des Baumbestandes sind Eucalypten und Akazien. Im südlichen Theile walten die ersteren bedeutend vor und bedecken überall den rothbraunen Boden, wobei die wasserbedürftigen Species und die auf Wüstenboden fortkommenden verschiedene Zonen einnehmen. Wenige Grade nördlich kehrt sich das Verhältniss um, und die Akazien überwiegen, deren es in Australien an 300 Arten giebt. Eine ähnliche Auswahl wie die vorerwähnten treffen auch die verschiedenen Species der Casuarinen; Sandelholz (*Pterocarpus santalinus*) und Quondong (*Santalum Preissianum*) werden überall angetroffen.

Geringer Boden ist mit dem für Australien so sehr charakteristischen Strauchwerk (scrub) bedeckt. Weite Strecken sind mit Mallee-scrub, den dichten Stämmchen zwerghafter Eucalypten (*Eu. oleosa* u. s. w.) bestanden, auf anderen breitet sich Mulga-scrub, eine dornige Akazienart (*A. aneura*) aus. Wo auch diese Pflanzen nicht mehr existiren können, greifen Polster von stachligen Gräsern, dem sogenanten „Spinifex" oder Porcupine grass (*Triodix irritans*), Platz. Sie sind der Schrecken der Karawanen in der inneren Wüste.

Höchst eigenartig ist die Flora der Salzseen, welche sich auch auf deren Umgebung erstreckt, in die salzhaltiger Staub von den Winden getragen wird. Am bemerkenswerthesten sind die unter dem Namen Salzbusch (*saltbush*) zusammengefassten verschiedenen Arten der Gattungen: Atriplex, Kochia und Rhagodia. Es sind blass- bis röthlichgrüne, oft recht saftige Kräuter bezw. niedrige Stauden, die einen bedeutenden Salzgehalt des Bodens lieben. Manchmal schauen nur ihre frischen Spitzen aus den Salzbänken heraus. Der Salzbusch giebt ein beliebtes Futter für Kamele, Pferde, Rinder und Schafe ab, und mit Recht hat ihn Baron von Müller, der jüngst verstorbene Regierungs-Botaniker von Victoria, als Culturpflanze für salzhaltige Striche anderer Länder zu verbreiten gesucht.

(Schluss folgt.)

*) Aus der Familie der *Proteaceen*, von deren 960 Species 590 in Australien vorkommen.

Ein Ameisen-Schmarotzer.

Mit einer Abbildung.

In unsrem Aufsatz über „Ameisengäste" (*Prometheus* Nr. 376 und 377) wurde erwähnt, dass die Ameisen auch von sehr unerwünschten und ungebetenen Gästen zu leiden hätten, die an ihrem inneren und äusseren Leibe schmarotzen, aber es konnte dort auf diesen Umstand nur im Vorbeigehen hingedeutet werden. Eine Untersuchung, welche Herr Charles Janet über eine bei Ameisen schmarotzende Milbe der Pariser Akademie im Januar dieses Jahres vorgelegt hat, giebt uns, da sie mehrere interessante Einzel-

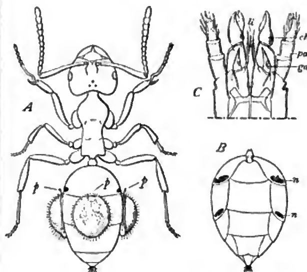
heiten darbietet, Gelegenheit, das Versäumte nachzuholen. Man wusste wohl, dass gewisse Milben (*Gamasiden* und *Uropodinen*), wie wir sie am Leibe verschiedener Käfer, Vögel und anderer Thiere treffen und wie sie Jeder gesehen hat, der einmal die Unterseite eines Mist- oder Nashornkäfers betrachtete, auch in Ameisennestern angetroffen werden, aber man war sich nicht klar, ob sie dort von dem Abfalle zehren oder ob sie die Ameisen selbst belästigen, und als Michael vor einigen Jahren *Laelaps cuneifer* in den Nestern der Rossameise (*Camponotus herculeanus*) bei Innsbruck antraf, konnte er sich über ihre Beziehungen zu den Ameisen eben so wenig klar werden, wie über diejenigen zu den Uropodinen, und wagte nur von Vergesellschaftung*) zu sprechen.

Diese Lücke konnte nunmehr Herr Janet durch Beobachtung einer Uropodine *Discopomma comata* ausfüllen, welche Herr Berlese in Portici zuerst in einem nicht näher bestimmten Ameisenneste aufgefunden hatte, und welche Janet in einem Neste der Erdameise (*Lasius mixtus*) bei Beauvais ebenfalls antraf. Sie fand sich frei nur in kleiner Zahl in den Gängen, in grosser aber auf den Larven der Männchen und der Königinnen, sowie ganz besonders auf dem Hinterleibe der Arbeiterameisen. Wenn eine dieser Milben in einen Ameisengang gesetzt wird, so kreist sie dort, die fühlerförmigen Vorderfüsse vorausgestreckt, herum, bis eine Ameise in ihre Nähe kommt. Dann erhebt sie sich auf den Hinterfüssen und klettert an ihr empor. Diese sucht sich von dem Schmarotzer zu befreien, aber ihre Anstrengungen bleiben vergeblich, weil der Schmarotzer die Ränder seines glatten Rückenpanzers so fest gegen den Ameisenleib presst, dass die Füsse des Thieres, welche ihn abzustreifen suchen, daran abgleiten. Endlich lassen die Ameisen von weiteren vergeblichen Bemühungen ab und dulden die Schmarotzer, welche dann ganz bestimmte Stellen (vgl. Fig. *A* Abb. 334) einnehmen, als ob sie zu dem Körper gehörten. Sind nur ein oder zwei Parasiten vorhanden, so klammern sie sich an den Seiten des Hinterleibes fest; manchmal kommen sechs Milben an einer Ameise vor, dann nehmen drei die in der Abbildung dargestellte Lage ein und drei andere besetzen die entsprechenden Stellen des folgenden Ringes.

Während die Ameisen sich mit Wuth auf die Milben stürzen, die sie frei in den Gängen ihres Nestes erblicken, greifen sie die auf dem Körper ihrer Genossen festsitzenden nicht an, wahrscheinlich weil sie die Erfolglosigkeit dieses für die Ameise schmerzhaften Versuches kennen. Auch die freien Milben entgehen ihnen meist, indem dieselben ihren Körper, wenn sie ergriffen werden, plötzlich zusammenziehen und sich dann durch plötzliche Wiederausdehnung des elastischen Rückenschildes 3 bis 4 cm weit vorwärts schnellen. Mitunter gelingt es der Ameise trotz alledem, sie in Stücke zu reissen.

Weitere Beobachtungen in einem mit Schmarotzern besetzten künstlichen Neste zeigten, dass die Milben weder auf den Larven, noch auf den Leichen der Ameisen Nahrung suchten, während die erwachsenen Ameisen ausnahmslos kleine schwarze Flecke (Fig. *B*, *n*) zeigten, genau an den Stellen, wo sich die Mundtheile der ihre regelmässigen Plätze einnehmenden Schmarotzer sich befanden, nämlich an den Grenzen des ersten und zweiten Rückenringes am Hinterleibe.

Abb. 334.



A Erdameise (*Lasius*-Art) mit 3 Milben an ihren regelmässigen Plätzen an den Seiten und auf dem Rücken des Hinterleibes. *p* die fühlerförmigen Vorderfüsse derselben. *B* Ameisen-Hinterleib mit den stets an denselben Stellen auftretenden dunklen Flecken *n*. *C* Saugmund von *Discopomma*: *li* Zunge (*ligula*), *ch* scherenförmige Kiefertaster (*chelicerae*), *pa* Palpen, *ga* pfriemenförmige Kiefertaster (*galeae*).

Alle Figuren vergrössert, am stärksten *C*.

Einzelne Individuen zeigten ausserdem ähnliche Flecke am dritten Rückenringe. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass es wirkliche Wunden sind, die ihnen die Milben in der zarteren Gelenkhaut der Ringverbindungen beibringen und dort von ihrem Blute zehren. Die schwarzbraunen Flecke rühren von geronnenem Blute her, welches sich unter den durchbohrten Stellen ansammelt, und es wurde klar, dass diese Milben als wirkliche Blutsauger auf den Körpern der Ameisen verharren, nicht als blosse Reitthiere, wie dies wohl von anderen Fällen gilt. Wenn wir als Kinder solch einen dicht mit Milben besetzten Käfer aufhoben, so bedauerten wir wohl sein Geschick, sich einer so grossen Schmarotzer-

*) Michael, *On the Association of Gamesids with Ants.* (*Proceed. Zoolog. Soc. Lond.* p. 638, 1891.)

schar nicht erwehren zu können, aber diese an bestimmten Plätzen wie zur Zierat mit Spinnenthieren besetzten Ameisen erinnern uns noch lebhafter an den Swiftschen Vers:

So naturalists observe, a flea
Has smaller fleas that on him prey,
And these have smaller still to bite'em,
And so proceed ad infinitum. E. K. [5188]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Unter der unheimlichen Marke *culture macabre* findet sich in der *Chronique orchidéenne* vom Februar d. J. eine Notiz über die Orchideenculturen eines Herrn A. W. Wills in Wilde Green. Dieser Herr hat *Dendrobium Parishii* auf dem Schädel eines Schafes und *Dendrobium pulchellum* auf dem eines Hundes cultivirt und versichert, dass die Pflanzen sich aus anfänglich schwachen Exemplaren rasch und gesund entwickelt hätten, ihre Bulben und Luftknollen hätten das Doppelte der Grösse erreicht, welche sie unter sonstigen Culturbedingungen erreicht haben würden. Die Wurzeln haben die sämmtlichen Theile und Regionen des Schädels fest umsponnen und sind in die Höhlungen eingedrungen, so dass die Pflanzen völlig „etablirt" sind, wie man (in Nachbildung des englischen Wortes *established*) im heutigen Gärtnerdeutsch sagt. — Die Idee ist zum Glück nicht so absurd, wie sie auf den ersten Blick erscheint, und sie hat ihre Vorgeschichte. Vor etwa fünf Jahren sammelte ein Deutscher, Herr W. Micholitz, im Auftrage der Firma F. Sander & Co. in St. Albans Herts in Neu-Guinea Orchideen. Er fand eine der werthvollsten Arten, die zu sammeln er ausgesandt war, — *Dendrobium Phalaenopsis* — auf einem verlassenen Begräbnissplatz der Eingeborenen unmittelbar an der Küste. Ein Theil der Skelette war vermuthlich durch eine starke Fluth wieder ausgewaschen, und auch auf diesen hatten sich Orchideen angesiedelt. Es gelang Herrn Micholitz (von welchem ich diesen Theil der Geschichte persönlich erzählen hörte) durch einige Geschenke die Eingeborenen von allen Skrupeln zu curiren, und sie legten mit Hand an, die Gebeine ihrer Verwandten zu verpacken. Die Pflanzen erreichten in gutem Zustande London und wurden, die eine auf einem Schädel, die andere auf einem Femur sitzend, bei Protheroe & Morris zu guten Preisen versteigert. Da die Wurzeln sehr fest an diesem eigenthümlichen Substrat hafteten und man sie nicht von demselben loslösen konnte, ohne die Pflanze auf Jahre hinaus im Wachsthum zurückzubringen, so beliess man sie auf den Knochen. Dies die Vorgeschichte. — Die Idee, Orchideen auf Schädeln cultiviren zu wollen, hat wegen des zweifellos widerwärtigen Aussehens solcher Culturen wohl wenig Aussicht, allgemein zu werden, die ganze Sache hat aber doch ihre interessante Seite. Es ist allgemein bekannt, dass gemahlene Knochen, dem Boden beigemengt, ein ausgezeichnetes Düngemittel sind, aber bei solcher Düngung sind die Knochen in fein zertheiltem Zustande im Boden und werden durch die von allen Seiten angreifende Verwesung gelöst, ausserdem besitzen die Wurzeln der im Boden wachsenden Pflanzen die Fähigkeit, die Bestandtheile derselben aufzulösen. Für diejenigen Leser, denen die einschlägigen Experimente nicht bekannt sein sollten, kurz Folgendes: Legt man auf den Boden eines flachen Blumentopfes eine Platte aus polirtem, hartem Kalkstein oder Marmor und sät man beliebige Pflanzen in den Topf, so kriechen die Wurzeln, sobald sie die Platte erreicht haben, auf ihr entlang und breiten sich auf ihr aus. Nimmt man nach einiger Zeit die Platte aus dem Boden, so ist überall da, wo die Wurzeln entlang gewachsen sind, die Politur zerstört, die betreffenden Spuren sind wie eingravirt, ein klarer Beweis, dass die Wurzeln einen chemisch wirksamen Stoff ausgeschieden haben, welcher den kohlensauren Kalk gelöst hat. Dass die Wurzeln der epiphytischen Orchideen es eben so machen, dagegen spricht nun zunächst die anatomische Structur derselben. Diese Wurzeln sind nicht mit Wurzelhaaren ausgerüstet, sondern ihre Hauptmasse ist das sogenannte „Velamen", innerhalb dessen ein axiler Strang festen Gewebes liegt. Das im jungen Zustande grüne, später weisse Velamen ist ein zartwandiges Maschenwerk mit zahlreichen weiteren Kanälen, seinem ganzen Bau nach überhaupt nicht mit den Wurzeln anderer Pflanzen vergleichbar. Diese Luftwurzeln sind auf gasige und allenfalls flüssige, fix und fertige Nahrung berechnet, welche sie der Atmosphäre zu entziehen vermögen, sie durchwachsen den lockeren Detritus von Moosen und verrotteten Pflanzentheilen auf den Aesten der Bäume oder sie hängen frei in die Luft hinaus. Die andere Arbeit, die Pflanze an ihrem Platze festzuhalten, leisten diese Wurzeln ebenfalls, man findet oft beim Auspacken von Orchideenkisten Exemplare, welche wie ein Abguss des Astes, auf welchem sie gewachsen sind, aussehen. Die Erfahrung lehrt, dass die Orchideen auf ihrem luftigen Standort den Stürmen trotzen. So gut nun diese Wurzeln ihre Functionen erfüllen, so fehlt uns bisher jeder Anhalt, dass sie nach Art der Wurzeln terrestrischer Pflanzen im Stande sind, durch chemische Action Nahrung aus einem so wenig aufgeschlossenen Boden zu entnehmen, wie solide Knochen dies sind. Wenn die Angaben Mr. Wills richtig sind, und zunächst haben wir keinen Grund, sie anzuzweifeln, so würde es sich empfehlen, die Versuche in grösserem Umfange nachzuahmen. Grössere Knochenstücke sind ohne allzu grosse Mühe zu haben und schwache Orchideen gleichfalls. Wir wissen über die Ernährungsverhältnisse, unter welchen epiphytische Orchideen am besten gedeihen, recht wenig; die Routine erfahrener Gärtner ist zur Zeit alles, die wissenschaftliche Begründung fehlt durchweg. Dass die Orchideen besonders empfänglich für Calciumphosphat sein sollten, klingt etwas sonderbar, an ihren natürlichen Standorten dürfte ihnen dieses Nahrungsmittel kaum je geboten werden. Aschenanalysen sind begreiflicherweise noch nie gemacht, wie denn überhaupt die Kenntniss dieser ungeheuren Abtheilung der Blüthenpflanzen — abgesehen von einigen Modearten — sehr im Argen liegt. In der *Chronique orchidéenne* wird ausserdem noch ein Beispiel aus dem *Moniteur d'horticulture* (Nummer vom 10. Februar) beigebracht, welches allerdings die Theorie zu stützen scheint, aber direct widerwärtig ist; Ein Dr. H . . . . soll eine *Masdevallia Chimaera* (aus den columbischen Anden) im Schädel eines von ihm trepanirten Patienten „avec grand succès" cultivirt haben. Allzu viel würde hiermit übrigens nicht bewiesen sein, denn *Masdevallia Chimaera* ist keine allzu schwer zu cultivirende Art.

Die Frage: sind Orchideenwurzeln im Stande, ihre Functionen und damit auch ihren anatomischen Bau ihrem Substrat so anzupassen, dass sie zersetzend und lösend auf die Bestandtheile des Bodens wirken können, würde demnach wohl zunächst in der Weise anzugreifen sein,

dass man billige Oncidium-Arten unter gewöhnlichen Culturbedingungen, ausserdem aber auf Knochen cultivirt und dann die Asche beider auf Calciumphosphat untersucht. *Oncidium sphacelatum*, *O Baueri* und *O. altissimum* sind jederzeit leicht aus West-Indien zu beziehen. Einige Dendrobien — welche sich ja besonders empfänglich für diese Art der Cultur zu zeigen scheinen — sind auch für geringes Geld zu haben und stellen keine so hohen Anforderungen an die Talente — weder die klingenden noch die gärtnerischen — derer, welche sich im Besitze eines einfachen Gewächshauses befinden und Interesse an solchen Fragen haben. Der botanische Garten dahier steht auf dem Punkte, sich ein neues Heim zu suchen, es ist also nicht möglich, diese interessanten Untersuchungen dort einzuleiten. Es wäre dringend wünschenswerth, wenn wir bezüglich der Ernährung der Orchideen über die roheste Empirie hinauskämen. Nach meiner Ueberzeugung gehen die meisten importirten Orchideen in Europa an einem langsamen Verhungern zu Grunde, und das jeder Beschreibung spottende Raubsystem beim Sammeln schliesst die Lücken immer spärlicher. Hier kann nur eine verständigere Cultur endgültig Abhülfe schaffen. Kränzlin. [5223]

* * *

Ueber die Bedeutung des Fleischextractes für die menschliche Ernährung hat Professor K. v. Voit in München eine beachtenswerthe Arbeit veröffentlicht. In derselben wird ganz besonders betont und hervorgehoben, was bisher vom grossen Publikum noch immer nicht genügend gewürdigt worden ist, die Thatsache nämlich, dass das Fleischextract und die ihm verwandten Präparate keine Nahrungsmittel sind. Man pflegt im Allgemeinen zu glauben, dass, weil Fleisch nahrhaft ist, sein Extract es ebenfalls sein müsse, und zwar in so viel höherem Grade, als das Verhältniss des Gewichtes des Fleisches zu dem von ihm gelieferten Extract steht. Das ist aber keineswegs der Fall. Bei der Herstellung des Fleischextractes werden die eigentlich nahrhaften Theile des Fleisches zurückgelassen und in getrockneter Form als Fleischfuttermehl in den Handel gebracht. Das Fleischextract enthält nur die anregenden Bestandtheile des Fleisches, von welchen die Alkaloide Kreatin und Kreatinin die wichtigsten sind. Diese Substanzen wirken, in geringer Menge unsrem Organismus einverleibt, ähnlich auf denselben, wie die Alkaloide des Thees und Kaffees, indem sie unsre Schaffenslust und unsren Appetit anregen. Sie sind keineswegs bedeutungslos für die Erhaltung unsres Organismus. Wir sind nicht im Stande, auf die Dauer bei einer bloss nahrhaften Kost zu existiren, selbst wenn dieselbe in noch so rationeller Weise zusammengesetzt ist und Alles enthält, was zur Erhaltung unsres Körpers erforderlich ist. Gegen eine solche Kost stellt sich bald ein so heftiger Widerwille ein, dass es vollständig unmöglich ist, sie zu geniessen. Nur wenn wir unsrer Nahrung auch den nöthigen Zusatz von Anregungsmitteln geben, bleibt uns dieselbe auf die Dauer annehmbar und zuträglich. In dem Fleischextract nun, welches die anregenden Bestandtheile des Fleisches in hochconcentrirter Form enthält, ist uns ein Mittel gegeben, den Gehalt unsrer Speisen an solchen zu erhöhen, daher empfiehlt sich auch die Zugabe kleiner Mengen desselben zu unsrer Nahrung. Wenn dagegen für manche Fleischpräparate die Behauptung aufgestellt wird, dieselben hätten einen wirklichen Nährwerth, weil ihnen geringe Zusätze von Leim oder Fleischpulver gegeben sind, so geschieht dies lediglich der Reclame halber und verdient nicht die geringste Beachtung. Selbst wenn ein Fleischextract geringe Mengen von wirklichen Nahrungsmitteln enthält, so kommen doch die Mengen derselben, auf die man sich mit Rücksicht auf den Gehalt des Extractes an Genussmitteln beschränken muss, absolut nicht in Betracht. [5207]

* * *

Die Eisenkohlenstoffverbindung im Stahl. Da noch vor Kurzem von dem eifrigen und erfolgreichen Erforscher der Kohlenstoffverbindungen (sogenannten „Carbiden") der Metalle, H. Moissan, behauptet wurde, dass gerade dem Eisen (und Platin) die Fähigkeit abgehe, eine solche Verbindung nach bestimmten Verhältnissen einzugehen, während bei anderen Metallurgen schon seit nun fünfzig Jahren die Annahme der Existenz von einer oder sogar mehrerer derartigen Verbindungen im Stahle immer mehr Eingang gefunden hat, erscheint eine in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt von F. Mylius, F. Foerster und G. Schoene gemeinsam ausgeführte Arbeit sehr zeitgemäss, die sich eine erneute Experimentaluntersuchung der Bestandtheile des normalen, d. h. nur aus Eisen und Kohlenstoff gebildeten, Stahles zur Aufgabe machte und dabei nicht nur die Existenz des Eisencarbides F_3C (mit 6,63 pCt. Kohlenstoff) feststellte, sondern auch die Eigenschaften dieser Verbindung eingehender ermittelte. (Die Arbeit ist veröffentlicht in *Zeitschr. f. anorgan. Chemie* XIII, 38.) Laugt man aus geglühtem Stahle das metallische, reine Eisen durch verdünnte Säure aus, wobei man jedoch die Vorsicht gebrauchen muss, den Rückstand bei Luftabschluss auszuwaschen und zu trocknen, so behält dieser Rückstand die Form und Grösse des angewandten Stahlstückes vollkommen bei, obwohl dieses hierbei mindestens 85 pCt. an Gewicht verliert; dieser Rückstand erweist sich dem bewaffneten Auge als ein sparriges Gerüst in einander gewirrter glänzender Nadeln und Blätter, das schon im Stahl vorhanden war, und besteht ausschliesslich aus dem gesuchten Eisencarbid. Dieses ist also auch von metallischem Aeusseren und steht dem reinen Eisen in optischer und magnetischer Hinsicht sehr nahe, ist jedoch durch seine grosse Sprödigkeit davon unterschieden.

Dieses Eisencarbid ist den Mineralogen schon als Naturproduct aus Meteoreisen bekannt, wo es in demjenigen von Magura centimeterlange Krystalle bildet, und hat von Weinschenk den Namen „Cohenit" zu Ehren des Greifswalder Meteoritenforschers E. Cohen erhalten.

Ob dieselbe Verbindung ausser in krystallinischer auch in amorpher, nicht glänzender Modification vorkomme, ist von den Forschern der Reichsanstalt unentschieden gelassen worden, ebenso die Frage, ob noch andere Eisenkohlenstoffverbindungen im Stahle je nach seiner calorischen Behandlung auftreten. Wenigstens gehen sie auf die Beantwortung dieser Frage noch nicht ein, bereiten aber eine Antwort schon durch den Hinweis vor, dass das Eisencarbid F_3C eine „dissociirbare" Verbindung sei, da es durch Wärme in Kohle und kohlenstoffarmes Eisen zerfällt, welch letzteres bei langsamer Abkühlung wieder Carbid absondert, und dass das Eisencarbid bei heller Rothgluth befähigt sei, mit Eisen in chemische Reaction zu treten. Auch berichten sie von der zur vorläufigen Information über den Bestand des gehärteten Stahles bereits gemachten Erfahrung, dass in diesem das Eisencarbid F_3C nicht mehr vorhanden oder seiner Menge nach wenigstens erheblich vermindert sei. Damit werden aber schon die Angaben der mikroskopirenden Metallurgen gekräftigt, welche auch noch

andere Kohlenstoffverbindungen des Eisens im Stahle vermuthen und auf das mit der calorischen Behandlung, und zwar nicht nur mit dem „Abschrecken“ (Härten), sondern auch mit der Temperaturhöhe und der Dauer des Glühens, wechselnde Mengenverhältniss der verschiedenartigen Bestandtheile des Stahls hinweisen. Es ist daher wohl zu beachten, dass, wie die genannten Forscher auch selbst hervorheben, die Ermittelungen derselben, und also auch das ausschliessliche Auftreten nur des einen Eisencarbides F_3C im Stahl, sich nur auf den bei dunkler Rothgluth längere Zeit geglühten und langsam gekühlten Stahl beziehen und dass auch nur für diesen das Endergebniss der Arbeit gilt, dass er ein grobes Gemenge von krystallinischem Eisen und dem krystallinischen Eisencarbid F_3C darstellt. O. L. [5087]

* * *

Die Jagd des amerikanischen Strausses (Nandu) in Patagonien bietet nach einer neuen Schilderung von G. E. Walsh einen psychologisch merkwürdigen Augenblick; das Thier erhält in dem Augenblick, wo es sich gerettet zu haben glaubt, die Schlinge (Lasso) über seinen Kopf. Die Verfolgung geschieht auf diesen weiten Ebenen zu Pferde und mit Rennhunden, die alle beide das schnellfüssige Thier nicht einholen würden, wenn es nicht regelmässig zu einer List griffe, die sich wahrscheinlich gewissen Raubthieren gegenüber bewähren muss, auf die aber der Jäger schon wartet. Wenn nämlich die Hunde in vollem Schuss sind, springt der Strauss plötzlich in die Höhe und zur Seite und setzt seinen Lauf in einem starken Winkel mit der vorigen Richtung fort. Die Hunde werden dadurch so ermüdet und demoralisirt, dass viele die Verfolgung aufgeben; der Jäger kommt aber dadurch dem Vogel näher und wirft ihm plötzlich die mit zwei Steinen beschwerte Schlinge über den Körper, so dass er zu Boden stürzt. [5215]

* * *

Gasgehalt des Meerwassers. Obwohl es bisher an ausreichenden Ermittelungen über den Gehalt des Meerwassers an freien, gelösten Gasen, über deren Natur und deren örtlichen und zeitlichen Wechsel fehlte, hat doch die wissenschaftliche Speculation denselben schon längst ausgiebig in Rechnung gezogen, und zwar oft, wie dies leicht erklärlich ist, dabei Einzelheiten verallgemeinert und übertrieben. So wurde z. B. behauptet, dass das Meerwasser in grossen Tiefen so reich an freier Kohlensäure sei, welche zugleich, durch den ungeheuren Druck der über ihr lagernden Wassersäule verdichtet, an chemischer Energie gewonnen habe, dass dahin gelangendes Kalkcarbonat, sei es organischer Skelettheil, sei es Präcipitat, wieder gelöst werden müsse. Diese Lehre hat auch jetzt noch manchen Vertreter, trotzdem dass zahlreiche Meerwasser-Analysen alkalinischen Charakter des Wassers zeigten und nicht einmal vollständig genügende Mengen von Kohlensäure angaben, um das Einfachcarbonat gelöst zu halten. Reicher an Kohlensäure liessen z. B. auch die Forschungen im Golf von Neapel das Meerwasser nur in der unmittelbaren Nähe von Thiercolonien erkennen, mit denen die Meeresbänke besetzt sind. Das Wasser der Meerestiefen aber hat sich bisher vorzugsweise mit Stickstoff beladen gezeigt, dem Ueberbleibsel der bis dahin vorgedrungenen, zumeist wohl durch animalisches Leben ihres Sauerstoffes beraubten atmosphärischen Luft. In Folge dessen liefert auch reichlicher Stickstoffgehalt des Wassers aus der Oberfläche näheren Schichten Angaben von Ort und Zeit aufsteigender Tiefenwasser. So kann der Gasgehalt des Wassers Aufschluss geben über dessen Herkunft. Durch diese mitgetheilten Einzelheiten aber ist schon belegt, was man als Gesammtergebniss aller Gasbestimmungen des Meerwassers hinstellen kann, dass Menge und Art der gelösten Gase nach Ort und Zeit sehr wechseln, und dass die Aufgabe nun dahin geht, die Ursachen solches Wechsels zu ermitteln.

Dieser Frage haben die Gelehrten des dänischen Kreuzers *Ingolf*, welcher 1895 und 1896 zu wissenschaftlichen Forschungen in die nordischen Gewässer um Island und Grönland entsandt war, besondere Aufmerksamkeit gewidmet, und zwar in erster Linie den von zeitlichen und örtlichen Bedingungen anscheinend unabhängig wechselnden Mengen des Sauerstoffes und der Kohlensäure. War doch nach den Angaben der Challenger- sowie der norwegischen Expedition der Gehalt der Oberflächenschichten an Sauerstoff manchmal so bedeutend gefunden worden, dass er das Maximum der Löslichkeit dieses Gases überschritt, weshalb die Richtigkeit der Beobachtungen in Zweifel gezogen wurde.

Um solchem Einwurfe zu begegnen, untersuchte Martin Knudsen von der Ingolf-Expedition das geschöpfte Wasser in einem von ihm construirten Apparate allemal sofort nach dem Schöpfen auf seinen Gasgehalt. Die zahlreichen Analysen der Oberflächenwasser haben nun, wie Knudsen in *Comptes rendus* 1896, II. 1091 berichtet, ganz ähnliche Wechsel in den Mengen der Gase ergeben, wie die älteren Untersuchungen; als Urheber dieser Mengenverschiedenheiten aber gelang es ihm in Verbindung mit Ostenfeld-Hansen, dem Botaniker der Expedition, die Menge und Art des Planktons, d. h. des flottirenden organischen Materials, zu ermitteln. Wo der Plankton hauptsächlich animalischer Natur ist, findet sich wenig Sauerstoff, der dagegen reichlich dort auftritt, wo jener in der Hauptsache aus chlorophyllhaltigen Pflanzen besteht, welche den Sauerstoff aus der Kohlensäure befreien und abgeben, den wiederum die Thiere verbrauchen und zu Kohlensäure umsetzen. Auch bestätigten mit Plankton-Bestandtheilen, einerseits animalischen (Copepoden), andererseits vegetabilischen (Diatomeen), angestellte Versuche die derart bewerkstelligte Mengenabänderungen der Gase. Die Einwirkung des Planktons ist dabei nicht allein auf Rechnung der im Augenblicke der Beobachtung gegenwärtigen Plankton Bestandtheile zu setzen, sondern auch auf diejenige der durch dieselbe Wassermenge vorher hindurchgegangenen. An unmittelbar benachbarten Stellen zeigen aber Menge und Natur des Planktons selbst sehr beträchtliche Abänderungen. Daher soll man, so schliesst Knudsen, erst die Gesetze der Plankton-Vertheilung ermitteln, bevor man Schlüsse formulirt über die Abänderungen der gelösten Sauerstoff- und Kohlensäuremengen.

Auch zur Frage des Verhaltens der Gase in grossen Meerestiefen bringt das erwähnte Heft der *Comptes rendus* einen Beitrag. Dr. Jules Richard, der Zoolog der Expedition des Fürsten von Monaco, hat nämlich mittelst eines von ihm construirten, daselbst beschriebenen Apparates Wasserproben aus 1000 und aus 2700 m Tiefe entnommen und die in diesen gelösten Gase auf ihre Menge (die einzige geglückte und erst nach Monatsfrist ausgeführte Analyse ergab, dass die aus 2700 m Tiefe geholten 460 cbcm Wasser enthielten: 14,7 cbcm Stickstoff, 2,7 cbcm Kohlensäure und 0,13 cbcm Sauerstoff) und besonders auf die Grösse des Druckes geprüft, unter welchem sie in der Tiefe gefasst wurden. Demnach ist

die Menge des in grossen Meerestiefen gelösten Gases unabhängig vom Druck und nur deshalb ein wenig grösser, weil die Löslichkeit durch Temperaturerniedrigung gesteigert ist. O. L. [5092]

* * *

Selbstverstümmelung bei den Regenwürmern. Wie bei Stachelhäutern, Krebsen, Spinnen und anderen wirbellosen Thieren kommt auch bei Ringelwürmern ein gelegentliches Abwerfen von Körpertheilen vor; bei Regenwürmern war es, so viel bekannt, noch nicht beobachtet worden. Herr Hescheler in Zürich hat sich nunmehr durch zahlreiche Beobachtungen überzeugt, dass diese Thiere in der Gefahr die Selbstamputation vollziehen, jedoch nie in der vorderen Hälfte des Körpers, und zwar in der Region zwischen dem 40 und 50 Körperringe, an irgend einer Stelle zwischen zwei Ringen. Bei den Krebsthieren und Eidechsen sind bekanntlich ebenfalls bestimmte Körperstellen für diese sogenannte Autotomie, die man sich nicht als freiwilligen Act vorstellen darf, anatomisch vorgerichtet. E. K. [5214]

* * *

Die Fauna Borneos fand einer ihrer neuesten Erforscher Herr J. Büttikofer ausserordentlich reich an baumbewohnenden Säugethieren. Von 66 Säugerarten, die er feststellen konnte, sind 52 Baumbewohner. Dieser Reichthum an Arten, welche den Aufenthalt in den Wipfeln vorziehen, darf aber nicht, wie man glauben könnte, auf das Vorherrschen von Raubzeug, welches ihnen dahin nicht folgen könnte, geschrieben werden, sondern ist die Folge einmal der weiten Ausdehnung des Waldes auf dieser Insel und zweitens der häufig wiederkehrenden Ueberschwemmungen. Die letzteren spielen die Rolle des Baumformen züchtenden und die Bodenformen austilgenden Factors. [5217]

* * *

Eine Walfisch-Hekatombe hat Herr G. Hewlett, Arzt auf dem englischen Kriegsschiff *Barraconta*, Ende September 1896 auf den Falkland-Inseln beobachtet. Eine Schar von Walen schob sich in dichtem Gedränge in eine kleine Bucht und peitschte das mit weissem Schaum bedeckte Wasser, so dass es erst wie eine heftige Brandung aussah. Dabei gerieth eine Anzahl auf das Ufer, worauf sich der anderen eine Panik bemächtigte, so dass sie wie eine mächtige Woge flohen, aber, statt in die offene See, immer tiefer in die Bucht stürmten, so weit es ihnen die steigende Fluth erlaubte. Allmählich jedoch trat Ebbe ein und die Schar lag schnaufend und zuckend auf dem Ufer. Man konnte die tiefen Seufzer hören, welche diese Ungeheuer beim Athmen ausstiessen, und hörte die Jungen schreien. Einige Weibchen schenkten in ihrem Todeskampfe noch einigen unglückseligen Jungen das Leben, aber eine Viertelstunde nach der Strandung waren nur noch einige Wenige von den alten und jungen Thieren am Leben. Einige verendeten ruhig, andere peitschten den Sand und das Wasser der Lachen wild mit dem Schwanze und rötheten das Wasser mit ihrem Blute. Von dem Schauspiele herbei gezogene Kinder vergnügten sich damit, Steine auf die Athemlöcher der unglücklichen Thiere zu packen, um sie durch die Anstrengungen der Ausathmung in die Höhe geworfen zu sehen. Gegen Abend, als die Fluth wieder stieg, waren von den etwa 500 Walfischen, die am Morgen aufs Ufer geworfen wurden, nur noch fünf schwimmfähig und am anderen Morgen lebten noch drei, die ebenfalls auf dem Ufer umkamen. An eine Verarbeitung auf Fett und Oel war nicht zu denken. Die wilden Thiere, Vögel und Hausschweine der Insulaner hatten allein Vortheil davon, mehrere der grössten Wale — es waren 10 m lange Thiere darunter — steckte man in Brand, um die Verpestung der Luft zu hindern, und sie brannten wie Oelfabriken. Einige wurden geöffnet und ihre Eingeweide völlig leer gefunden; sie scheinen in Folge eines völligen Nahrungsmangels in der See rasend gemacht und in einer Art von Delirium in die Todesbucht getrieben zu sein. *(Revue scientifique.)* [5212]

BÜCHERSCHAU.

Dürigen, Bruno. *Deutschlands Amphibien und Reptilien.* Eine Beschreibung und Schilderung sämmtlicher in Deutschland und den angrenzenden Gebieten vorkommenden Lurche und Kriechthiere. Mit den Abbildungen sämmtlicher Arten auf 12 Farbendrucktafeln, ausgeführt nach Aquarellen von Chr. Votteler, sowie mit 47 Textbildern. gr. 8°. (VIII, 676 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis cartonnirt 18 M.

Der vorstehend angezeigte, ziemlich dicke Band behandelt in sehr erschöpfender und ausführlicher Weise die gesammten Amphibien Deutschlands. Das Werk ist streng systematisch in seiner Anordnung und ein wissenschaftliches Handbuch im engsten Sinne des Worts. Für jede der aufgezählten Species giebt der Text nicht nur eine genaue Aufzählung der Kennzeichen, nicht selten unterstützt durch in den Text eingestreute Abbildungen, sondern auch eine ausführliche Schilderung der äusseren Erscheinung und des anatomischen Baues. Sehr häufig schliesst sich daran auch noch eine Discussion der Berechtigung specifischer Unterscheidung und der bekannten Synonyma. Wie die Geschlechtsthiere selbst werden auch die Larven einer genauen Schilderung und Kritik unterworfen. Die Besprechung der geographischen Verbreitung legt den Hauptnachdruck auf deutsche Vorkommnisse, ohne jedoch wichtigere Thatsachen ausserdeutscher Gebiete zu verschweigen. Für Denjenigen, der nicht das Studium der Amphibien speciell zu seiner Aufgabe gemacht hat, werden die Schilderungen der Lebensweise und Eigenthümlichkeiten der einzelnen Geschöpfe, welche auf das gegebene wissenschaftliche Bild folgen, meist wohl das Interessanteste sein. Für Anfänger ganz besonders wichtig, eben so wie für den, der nur von Zeit zu Zeit einen Nachweis in diesem Werke sucht, sind die beigegebenen Farbentafeln, welche in der Schönheit und Genauigkeit ihrer Ausführung alles Lob verdienen. Ohne den Glanz zu entwickeln, der den Farbentafeln mancher anderen modernen Werke eigen ist, können sie doch den Anspruch erheben auf den Vorzug grosser Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Der verhältnissmässig billige Preis des Werkes empfiehlt dasselbe zur Anschaffung, namentlich auch allen Denjenigen, die im Besitz von Terrarien und Aquarien sind und mit Unterhaltung derselben mehr als blosse Belustigung bezwecken. Witt. [5203]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Piaz, A. Menotti dal, Oenolog. *Die Untersuchung von Most und Wein in der Praxis* mit besonderer Berücksichtigung der vollkommenen Handelsanalyse sowie der verschiedenen Weingesetze. Mit 108 Abbildungen. 8°. (VIII, 160 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 3 M.

Hartleben's *Kleines statistisches Taschenbuch über alle Länder der Erde.* IV. Jahrgang. 1897. Nach den neuesten Angaben bearbeitet von Professor Dr. Friedrich Umlauft. 12°. (98 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis gebunden 1,50 M.

—. *Statistische Tabelle über alle Staaten der Erde.* V. Jahrgang. 1897. Uebersichtliche Zusammenstellung von Regierungsform, Staatsoberhaupt, Thronfolger, Flächeninhalt, absoluter und relativer Bevölkerung, Staatsfinanzen (Einnahmen, Ausgaben, Staatsschuld), Handelsflotte, Handel (Einfuhr und Ausfuhr), Eisenbahnen, Telegraphen, Zahl der Postämter, Werth der Landesmünzen in deutschen Reichsmark, Gewichten, Längen- und Flächenmassen, Hohlmassen, Armee, Kriegsflotte, Landesfarben, Hauptstadt und wichtigsten Orten mit Einwohnerzahl nach den neuesten Angaben für jeden einzelnen Staat. Ein grosses Tableau (70/100 Cent.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 50 Pf.

Rupčic, Georg, Ingenieur. *Die Felsensprengungen unter Wasser* in der Donaustrecke „Stenka—Eisernes Thor". Mit einer Schlussbetrachtung über die Felsensprengungen im Rhein zwischen Bingen und St. Goar. Mit 6 Tafeln und 16 in den Text eingedruckten Abbildungen. gr. 8°. (63 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 3 M.

Schweiger-Lerchenfeld, A. v. *Atlas der Himmelskunde* auf Grundlage der Ergebnisse der coelestischen Photographie. 62 Kartenseiten mit 135 Einzeldarstellungen. 62 Folio-Bogen Text und ca. 500 Abbildgn. Mit Unterstützung hervorragender Astronomen, Sternwarten und optisch-mechanischer Werkstätten. Vollständig in 30 Lieferungen. Lfg. 1. Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 1 M.

Eschenbacher, August, Chemiker. *Die Feuerwerkerei* oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper. Eine Darstellung der gesammten Pyrotechnik, enthaltend die vorzüglichsten Vorschriften zur Anfertigung sämmtlicher Feuerwerksobjecte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtkugeln, Raketen, der Luft- und Wasserfeuerwerke, sowie einen Abriss der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der Chemie. Für Pyrotechniker und Dilettanten leichtfasslich dargestellt. Mit 51 erläuternden Abbildungen. 3. sehr vermehrte und verbesserte Aufl. (Chem.-techn. Bibliothek Bd. 11.) 8°. (VIII, 271 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 4 M.

POST.

Nothschrei eines geplagten Herausgebers.

Der *Prometheus* ist ein technisches und naturwissenschaftliches Journal und die Redaction desselben bemüht sich nach besten Kräften, die Leser ihrer Zeitschrift über alle Neuerungen auf dem Laufenden zu erhalten, von welchem sie sich Nachricht verschaffen kann. Zu diesem Zwecke muss sie die verschiedensten Hülfsmittel in Anspruch nehmen, vor Allem aber die umfassende einschlägige Journallitteratur des In- und Auslandes nicht nur berücksichtigen, sondern mit vieler Kritik zergliedern, um die Spreu vom Weizen zu sondern. Diese Arbeit ist nur zu bewältigen durch die Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter, welche, in aller Herren Ländern zerstreut, im Sinne der Redaction Material sammeln und dasselbe zu nochmaliger Prüfung dem Herausgeber einsenden. Es ergiebt sich daraus, dass manche, nur wenige Zeilen umfassende Notiz eine ziemlich complicirte Entstehungsgeschichte hat, deren Fäden nachträglich nochmals zu entwirren in jedem Falle eine umfangreiche Arbeit voraussetzt. Nichts Geringeres verlangen aber die zahllosen Zuschriften, mit welchen die Redaction allwöchentlich geradezu überschwemmt wird und von denen wir die erste beste als Beispiel herausgreifen:

An den Herausgeber des Prometheus.

Als eifriger Leser Ihrer interessanten Zeitschrift *Prometheus* fand ich in Nr. 391 pag. 427 eine Acetylenlampe von Létang und Serpollet beschrieben, die mein ganzes Interesse in Anspruch nahm, meine Bitte geht nun dahin, mir gefälligst die Adresse genannter Herren angeben zu wollen, um mit denselben in directe Verbindung treten zu können. In derselben Nr. Ihrer geschätzten Zeitschrift interessirte mich noch ein Aufsatz (pag. 421) über Papiernegative, ich ersuche Sie um die Liebenswürdigkeit, mir auch die Adresse des Herrn O. Moh, Görlitz mittheilen zu wollen; ich habe ihm einfach unter genannter Adresse geschrieben, vielleicht ist jedoch eine genauere Adresse nöthig. Für die Antwort lege Postmarke bei und erlaube mir, Ihnen schon im Voraus meinen verbindlichsten Dank für gütige Auskunft auszusprechen.

St. Petersburg, 3./15. April 1897.

Hochachtungsvoll A. E.

Wenn der Herausgeber des Prometheus derartige Briefe beantworten wollte, so müsste er jeglicher anderen Thätigkeit, einschliesslich der Redaction des diese Zuschriften veranlassenden Journals, völlig entsagen. In Erwägung des Umstandes aber, dass er nicht der Inhaber eines Auskunftsbüreaus ist, zieht er es vor, sich wie bisher mit wissenschaftlicher Thätigkeit zu befassen, kann aber nicht umhin, an die Abonnenten des Prometheus die Bitte zu richten, ihn mit derartigen Zuschriften zu verschonen.

Unsre erfindungsreiche Zeit hat unter Anderem auch die „technischen" Journale hervorgebracht, deren Text nur ein Commentar zu den im Anzeigentheil enthaltenen Inseraten bildet oder gar selbst aus verhüllten Inseraten zusammengesetzt ist. In solchen Zeitschriften gehört die Angabe der Bezugsquellen zum Geschäft. Der Text des Prometheus ist dagegen der Beeinflussung durch irgend welche Reclame vollkommen unzugänglich, eine Angabe von Bezugsquellen kann daher höchstens dann stattfinden, wenn es einmal angezeigt erscheint, die Aufmerksamkeit auf wenig bekannte Dinge von allgemeiner Nützlichkeit hinzuweisen, und auch dann nur, wenn der Verfasser des betreffenden Artikels keinerlei persönliches Interesse dabei hat, welches sein Urtheil trüben könnte. Was aber im Texte einer Zeitschrift nicht zugelassen werden kann, kann auch nicht durch eine besondere Correspondenz den Lesern geboten werden.

Der Herausgeber des Prometheus.

[5224]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 395. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 31. 1897.

Umschau über die Unterseeboote und ihre Verwendung.

Mit drei Abbildungen.

Das Unterseeboot übt noch immer eine mächtige Anziehungskraft auf die Erfinder aus, obgleich die Erfolge Jahrzehnte langer mühevollster Arbeit und die ungezählten Summen Geldes, die dabei aufgewandt wurden, die grossen Erwartungen — die zwar jeden Erfinder beseelen — keineswegs erfüllt haben. Immerhin darf diesen Versuchen ein Nutzen nicht abgesprochen werden, weil sie zur Klärung der Ansichten über die nothwendigen Einrichtungen von Unterseebooten und die möglichen Erfolge beigetragen haben, wobei wir den Nutzen von Unterseebooten überhaupt als zweifellos feststehend voraussetzen. Aber noch immer ist es keinem Erfinder gelungen, die richtige Auslese unter den aufgehäuften Erfahrungen zu treffen, um dieselben zu einem wirklichen Erfolge auszubeuten.

Nach den bisherigen Versuchsergebnissen scheint es uns an der Zeit zu sein, Unterseeboote für den Kriegsdienst von solchen für gewerbliche Zwecke, sei es für Bergungsarbeiten, oder für Schwamm-, Perlen- und Korallenfischerei, grundsätzlich zu unterscheiden. Wenn auch gewisse allgemeine Constructions-Grundsätze für beide Gruppen dieselben sind, so erfordern doch die verschiedenen Verwendungszwecke Einrichtungen so eigenthümlicher Art, dass es ebenso unverständig, wie unzweckmässig sein würde, sie alle in einem Fahrzeug vereinigen zu wollen. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass man selbst in jeder dieser beiden Gruppen aus Zweckmässigkeitsgründen noch weitere Arbeitstheilungen vornimmt und für dieselben besondere Fahrzeuge mit den diesen Arbeitsverrichtungen entsprechenden Einrichtungen baut. Kriegsboote sollen z. B. vor Anker liegende oder in Fahrt begriffene feindliche Schiffe mit Torpedos angreifen, sie sollen Seeminen und andere Sperren feindlicher Häfen zerstören, auch selbst Minen zur Wiederherstellung zerstörter oder zur Ergänzung vorhandener Sperren auslegen, unterseeische Telegraphenkabel, Zündleitungen, Drahtnetze und dergleichen aufsuchen und zerschneiden, aufheben oder unwirksam machen. Das sind offenbar recht verschiedene Aufgaben. Wir haben nun zwar für den Torpedodienst Torpedoboote, so dass es für den Gebrauch dieser Waffe anscheinend keiner Unterwasserboote bedarf. Allerdings! Aber bei der heutigen Armirung der Kriegsschiffe mit Schnellfeuerkanonen und Maschinengeschützen ist von einem solchen Angriff nur dann ein Erfolg zu erwarten, wenn er von einem ganzen Schwarm von Torpedobooten,

mindestens sechs Stück, gleichzeitig und von allen Richtungen her unternommen wird, um die feindliche Schnellfeuer-Artillerie auf möglichst viele Ziele zu lenken und durch diese Theilung ihre Wirkung abzuschwächen. Es ist sicher darauf zu rechnen, dass bei einem jeden derartigen Angriff immer mehrere Torpedoboote zu Grunde gehen. Einen wachsamen Feind durch einzelne Boote angreifen zu lassen, wäre ein zweckloses Aufopfern derselben, denn es ist anzunehmen, dass sie durch den Hagel feindlicher Geschosse bereits vernichtet sind, bevor sie zum Ausstossen eines Torpedos kommen. Wohl aber dürfte ein einzelnes Unterwasserboot einen solchen Angriff unternehmen, weil ihm die feindliche Artillerie nichts anhaben kann.

Der Nutzen eines Unterseebootes für den Torpedoangriff ist also unbestreitbar und darum ist es gerechtfertigt, dass von den Kriegsmarinen die Herstellung solcher Fahrzeuge angeregt und unterstützt wird. Die Verwendung solcher Boote wird man sich so zu denken haben, dass die Fahrt bis auf eine gewisse Entfernung vom Feinde, in der für das angreifende Boot der Gefahrbereich beginnt, wie jedes andere Schiff auf dem Wasser fährt, dann tiefer und beim Eintritt in den Wirkungsbereich der Schnellfeuer-Artillerie, oder schon vorher, ganz untertaucht und zur Verwendung seines Torpedos sich bereit macht. Dem entsprechen die Bedingungen in dem Preisausschreiben des Marinedepartements der Vereinigten Staaten von Nordamerika vom 26. November 1887 (s. *Prometheus* IV, S. 50). Wesentlich einfacher sind die Bedingungen für ein Boot, welches im Hafen- und Küstendienst gewisse Arbeiten unter Wasser ausführen soll. Es hat nur verhältnissmässig kurze Strecken unter Wasser zurückzulegen, wobei es auf grosse Fahrgeschwindigkeit nicht ankommt. Während aber das Torpedoboot nur in der Fahrt unterzutauchen braucht, muss das Arbeitsboot ohne Fahrt tauchen und sich auch vor Anker legen und dann Arbeiten ausführen können. Demzufolge werden die Taucheinrichtungen beider Bootsarten verschieden sein. In der Fahrt lässt sich das Untertauchen durch schräg gestellte Ruderflächen, sogenannte Horizontalruder, erreichen. Zum Tauchen ohne Fahrt kommt man am bequemsten durch Einnehmen von Wasserballast oder mittelst Taucherschrauben, an senkrechter Welle oberhalb des Bootes sich drehende Schiffsschrauben. Die vorzunehmenden Arbeiten lassen sich mittelst geeigneter, in der Bootswand wasserdicht beweglicher Geräthe vom Innern des Bootes aus ausführen.

Dagegen wird das Aussetzen von Tauchern eine Hauptbedingung für Unterseeboote zu Bergungszwecken sein, während Boote für Perlen-, Korallen- und Schwammfischerei dessen nicht unbedingt bedürfen und sich wahrscheinlich lediglich als Taucherkugeln, wie solche in Italien bereits mehrfach versucht wurden, in einfachster Weise, selbst ohne maschinelle Eigenbewegung, nur mit Riemen (Rudern) versehen, herrichten lassen. Sie können vom Taucherschiff aus herabgelassen und von diesem geschleppt werden.

Betrachtet man diese verschiedenen Verwendungszwecke der Unterseeboote, so leuchtet es ein, dass eine Arbeitstheilung geboten ist und allein zum Ziele führen kann. Diese Ueberzeugung scheint sich in neuerer Zeit in so fern Bahn zu brechen, als man mit der Herstellung von Unterseebooten, die nur gewerblichen Zwecken dienen sollen, begonnen hat. Das Bergungsboot, das in Baltimore jetzt gebaut wird (s. *Prometheus*

Abb. 335.



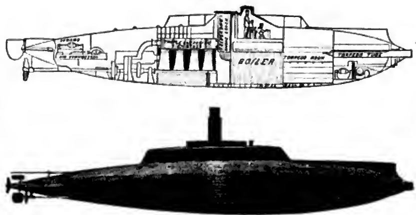
Das Unterseetorpedoboot von J. P. Holland.

No. 379, S. 238), wird hoffentlich Bahnbrecher sein und bald Nachahmung finden.

Auch die Aussichten für Kriegsboote scheinen sich jetzt günstiger zu gestalten. Wir haben bereits des Preisausschreibens des Marinedepartements der Vereinigten Staaten von Nordamerika vom Jahre 1887 gedacht. Darauf hat ein Herr J. P. Holland, ein geborener Irländer, aber amerikanischer Bürger, der sich seit zwanzig Jahren mit der Herstellung eines Unterseebootes beschäftigt, die Pläne zu einem solchen eingereicht, nach welchen jetzt die Marineverwaltung ein Boot bauen lässt, wie es in unseren, *Scientific American* entnommenen Abbildungen 335 bis 337 dargestellt ist. Das Boot hat überall einen kreisrunden Querschnitt, einen grössten Durchmesser von 3,35 m und 24,4 m Länge. Seine Wasserverdrängung beträgt, je nachdem es hoch oder tief schwimmt oder untergetaucht ist, 118,5, 137,8 oder 138,5 t. Seine Aussenhaut aus Stahlblech ist in der Mitte 13, nach den Enden zu 9,5 mm dick. Der bei tiefer Tauchung über dem Wasser bleibende Oberbau mit Commandothurm ist mit 203 mm dicken Harvey-Stahlpanzerplatten geschützt. Das Boot hat drei Schrauben, von denen jede durch eine besondere Dampfmaschine mit dreistufiger Dampfspannung betrieben wird. Die Maschinen der beiden Aussenschrauben haben je 650, die mittlere hat 350 PS. Das Fahrzeug soll hoch schwimmend 15 Knoten (27,8 km), tief schwimmend 12,5 Knoten (23,1 km) und untergetaucht 6,5 Knoten (12 km) Fahrgeschwindigkeit haben. Die Maschinen, deren Dampfkessel mit Petroleum geheizt werden, behalten den Dampfbetrieb auch nach dem Untertauchen noch so lange bei, wie der Dampf ausreicht, dann tritt elektrischer Accumulatorenbetrieb ein. Das Einziehen des Schornsteins und Verschliessen der Oeffnung erfordert 20 Secunden, das Untertauchen aus der höchsten Schwimmlage auf 6 m unter Wasser eine Minute Zeit. Das Boot kann bis auf 14 m Tiefe tauchen. Die tiefe Schwimmlage wird durch Einpumpen von Wasserballast, das weitere Tauchen in der Fahrt durch das Neigen horizontaler Ruderflächen, in der Ruhe durch zwei Taucherschrauben, auf jedem Bootsende eine, bewirkt. Ein selbstthätiger Druckanzeiger regelt die beabsichtigte und eingestellte Tauchungstiefe durch Einwirkung auf den Gang der Taucherschrauben und die Stellung der Horizontalruder. Die verbrauchte Athmungsluft wird durch Pumpen abgesogen und aus Behältern ersetzt, die auf 140 Atmosphären verdichtete Luft enthalten. Ausserdem kann Luft durch einen Schlauch eingesogen werden, welcher durch einen Schwimmer über Wasser gehalten wird, so dass das Boot drei Tage lang unter Wasser bleiben kann. Bis zu einer gewissen Untertauchung dient zur Orientirung für die Schiffsführung ein Periskop, ein vom Commandothurm über Wasser hinaufragendes Rohr, welches nach Art einer *camera lucida*, mit schräg gestellten Spiegeln oder einem Prisma versehen, die Beobachtung der See gestattet. Das Boot ist mit fünf Torpedos von 45 cm Durchmesser ausgerüstet, die in jeder Schwimmlage ausgestossen werden können.

Es ist unverkennbar, dass in diesem Boote die bisherigen Erfahrungen geschickt verwerthet worden sind, und es ist zu hoffen, dass es das leisten wird, was es leisten soll. Wenn nun auch das Periskop die Führung des nur wenig untergetauchten Fahrzeugs erleichtert, so fehlt es doch immer noch an einem ähnlichen Hülfsmittel für tiefere Tauchungen. Wenn sich die Erwartung bestätigt, dass sich die Erfindung Obrys zur selbstthätigen Regulirung der Seitensteuerung von Whitehead-Torpedos mit gleicher Wirkung auf Unterseeboote übertragen lässt, so möchte hierin ein schätzbares Steuerungsmittel gefunden sein. Die Obrysche Vorrichtung hat den Zweck, die Seitenrichtung, auf welche ein Torpedo vor seinem Ausstossen eingestellt worden ist, während seines Laufes in ähnlicher Weise festzuhalten, wie die Tiefensteuerung es für den Tiefgang bereits bewirkt. Die Vorrichtung soll aus einem Gyroskop bestehen, welches seinen Antrieb beim Ausstossen des Torpedos erhält. Jede Richtungsänderung des Torpedos aus äusseren Ursachen beeinflusst die Achsenlage des Gyroskops, welches den ihm dadurch ertheilten Ausschlag auf die bewegliche Seitensteuerung überträgt, die den Torpedo in die eingestellte Richtung zurück-

Abb. 336 und 337.



Das Unterseetorpedoboot von J. P. Holland. Längsschnitt und Ansicht.

zwingt. Die Versuche der österreichischen Marineverwaltung mit dieser Vorrichtung sollen bis auf 2000 m Entfernung überraschend gute Ergebnisse gehabt haben. Da man glaubt, Torpedos herstellen zu können, die Strecken von 2000 m mit grosser Schnelligkeit durchlaufen, so würde das Torpedowesen mit Hülfe der Obryschen Erfindung eine ungeahnte Bedeutung für den Seekrieg und die Fechtweise zur See gewinnen, die auch für die Unterseeboote in einer oder anderen Weise von Einfluss sein würde.

Die Schwierigkeit der Navigirung von untergetauchten Unterseebooten hat den Dr. Fr. Close veranlasst, die bei Küstentorpedos erprobte Lenkung von einer Uferstation aus auf ein Unterseeboot zu übertragen. Er hat sein Fahrzeug aus Aluminium hergestellt und mit elektrischem Betrieb versehen, der von der Uferstation aus vermittelst eines aus dem Boote sich abrollenden Leitungskabels gesteuert wird. Auf der Station befindet sich ein Schaltbrett mit sieben elektrischen Contacten mit den Aufschriften: Vorwärts, Backbord, Steuerbord, Steigen, Sinken, Feuer, Zurück. Darüber sind drei Zeiger angebracht, welche den Curs, die Fahrgeschwindigkeit und den Tiefgang von 3 bis 15 m, sowie die Berührung mit Hindernissen melden. Um erforderlichen Falles den Ort des Bootes zu kennzeichnen, kann das Aufsteigen von Leuchtkörpern vom Boote, welche sich an der Wasseroberfläche entzünden, bewirkt werden. Ob die in Amerika stattgehabte Erprobung dieses eigenthümlichen Fahrzeugs beendet ist und zu welchen Ergebnissen sie geführt hat, ist uns nicht bekannt geworden.

Wie es heisst, soll Italien vier fertige Unterseeboote besitzen und eins in Bau genommen haben. Der 1894 vom Stapel gelaufene *Delfino* ist in Spezia stationirt, hat 24 m Länge und 6 Knoten Fahrgeschwindigkeit unter Wasser. Der *Audace* ist nur 8,7 m lang. Näheres ist über diese Boote nicht bekannt geworden.

Die französische Marineverwaltung lässt sich die Entwickelung der Unterseeboote ganz besonders angelegen sein und will darin am weitesten vorangeschritten sein. Sie führt gegenwärtig in ihrer Schiffsliste drei Unterseeboote: *Le Gymnote* von 30 t, *Gustave Zédé* von 266 t und *Morse* von 146 t Wasserverdrängung; Der Bau eines vierten Bootes wird beabsichtigt. Alle drei Boote haben elektrische Betriebsmaschinen. Man hält die besonderen Einrichtungen der Fahrzeuge sorgfältig geheim und lässt nur von Zeit zu Zeit Nachrichten von ausgezeichneten Versuchsergebnissen bekannt werden, da der *Gymnote* und *Gustave Zédé* zur Ausbildung von Personal sich im Hafen von Toulon dauernd in Dienst befinden; dennoch hat der Marineminister gegen Mitte des vorigen Jahres nochmals mehrere Preise, den ersten von 10 000 Franks, für den Entwurf eines Kriegs-Unterseebootes ausgesetzt, welches nicht über 200 t Gewicht, eine Fahrgeschwindigkeit von 12 Knoten auf und 8 Knoten unter Wasser haben soll und das ganz untergetaucht eine Strecke von 18,5 km durchfahren kann. Es scheint demnach, dass die vorhandenen Boote diese Bedingungen nicht erfüllen, oder man glaubt, dass sie sich noch besser erfüllen lassen.

Auch die im vergangenen Sommer im Hafen von Cherbourg mit Goubets Boot No. II ausgeführten Probefahrten, an denen der Adjutant des Marineministers, de Lanessan, theilnahm, haben die Marineverwaltung zum Ankauf dieses Bootes nicht bewogen, obgleich recht achtungswerthe Versuchsergebnisse erzielt wurden. Ueberraschend und wenig ermuthigend ist die Mittheilung de Lanessans, dass er bei 6 m tiefer Tauchung den Schiffsrumpf zweier tief tauchenden Schiffe auf 3,6 m Entfernung noch nicht wahrzunehmen vermochte, obgleich er bei natürlichem Licht im Boote Druckschriften ganz gut lesen konnte. Man war bisher der Ansicht, dass in dieser Tiefe die Durchsichtigkeit des Wassers eine viel grössere sei. Jedenfalls ist der Durchsichtigkeitsgrad des Seewassers in verschiedenen Meeren verschieden. Unsres Wissens sind Ermittelungen über die wagerechte Durchsichtigkeit des Meeres in zunehmenden Tiefenschichten gegen senkrechte Flächen an verschiedenen Orten noch nicht angestellt, obgleich sie für die Verwendung der Unterseeboote im Kriegsdienst von grossem Werth sein würden.

Die Tauchung des Goubetschen Bootes wird durch Einpumpen von Wasserballast bewirkt. Um nun die verlangte Tauchungstiefe, die von einem Druckmesser angezeigt wird, dauernd inne zu halten, ist das Boot mit einer selbstthätigen Tiefensteuerung versehen, welche eine elektrisch betriebene Pumpe, je nach Bedarf, zum Ein- oder Auspumpen von Wasser bethätigt. Bei der grossen Empfindlichkeit des Bootes gegen eine Verschiebung der Gleichgewichtslage ist ein Pendel so angeordnet, dass seine Ausschläge bei Störungen des Gleichgewichts Pumpen bethätigen, die entsprechende Mengen des Ballastwassers nach der gehobenen Seite von der geneigten hinüberschaffen. Das Boot war mit zwei Torpedos ausgerüstet. Nach dem ablehnenden Verhalten der Marine beabsichtigt der Erfinder jedoch, sein Boot für gewerbliche Zwecke, besonders für Korallen- und Schwammfischerei, sowie zur Bergung von gesunkenem Schiffsgut einzurichten. Erwähnt sei noch die Eigenthümlichkeit dieses Bootes, dass die zur Fortbewegung dienende Schraube auf einem Universalgelenk sitzt, so dass sie nach allen Richtungen drehbar ist und deshalb gleichzeitig die Steuerung des Bootes bewirkt. Baker in Detroit hat diesem Gedanken bei seinem Unterseeboote eine erweiterte Anwendung gegeben.

Kühn ist Goubets Gedanke, nach dem Typ

seines Bootes ein grosses unterseeisches Fährboot für den Personenverkehr durch den Kanal zwischen Frankreich und England herzustellen, welches an einem Drahtseil in 15 m Wassertiefe geführt werden soll und daher nichts von den verheerenden Stürmen im Kanal zu leiden hätte und das seine Fahrgäste auch vor der Seekrankheit bewahren würde. C. Stainer. [5151]

Etwas über Westaustralien.

Von Dr. Albano Brand.

IV. Neuholländische Flora und Fauna.

(Schluss von Seite 474.)

Die Fauna Westaustraliens ist ebenso eigenartig wie seine Flora, doch im Vergleich mit dieser äusserst ärmlich entwickelt. Die spärlichen Säuger gehören der Ordnung der Beutelthiere an, denn den Dingo, den „eingeborenen Hund", können wir unmöglich als der Thierreihe des australischen Continents entstammend betrachten. Reichlicher entwickelt sind nur Vögel, Reptilien und Insekten.

Im inneren Goldfelde haben wir ausser der Fledermaus weder selbst ein anderes australisches Säugethier gesehen, noch konnten wir etwas von einem in Erfahrung bringen. Unter den Vögeln gab es sehr fremdartige Erscheinungen, wie die buntgefiederten Papageien und Kakadus, dann den Emu, einen grossen straussartigen Vogel, der häufig genug im „Busche" und an den Lakes auftauchte, sowie einen stattlichen, hühnerartigen Vogel (*Otis australianus*), von den Colonialen „Wild Turkey" genannt; die übrigen waren uns nach Gestalt und Wesen mehr oder weniger vertraut. Da waren Falken, Krähen, Spechte u. s. w., Elstern traten durch ihre Leistungen unter den Singvögeln hervor, und ein Verwandter des europäischen Eisvogels (*Alcedo*) lebte in dem dürren Lande von Reptilien.

Unter den zahlreich vorhandenen Eidechsen, von denen viele Stachelschuppen am Nacken haben, sind zwölf Genera Westaustralien durchaus eigenthümlich. Zwei Arten sind besonders hervorzuheben. Die eine, „Iguana" genannt, wird bis zu einem Meter lang und ist mit Hunden kaum einzuholen. Sie gehört zu den Spaltzünglern, die andere dagegen, der „Mountain Devil", zu den Dickzünglern. Dieses gutmüthige Geschöpf ist von ganz gedrungenem Körperbau, auf gelblichweissem Grunde braun gefleckt und über und über mit kleinen und grossen Stachelschuppen bedeckt. Die dornigen Hervorragungen sind im Verhältniss zur Grösse ganz bedeutend; auf dem Kopfe bilden sie förmliche Hörner, wodurch das Thier ein recht abenteuerliches Aussehen erhält. Dabei ist ihm die Gabe eigen, die Farbe zu wechseln.

Auf Schlangen, kleine und grosse, stiess man häufiger als man in dem dürren Lande hätte erwarten sollen, und als uns bei ihrer äusserst giftigen Natur lieb war. Bei einer Gelegenheit tödteten wir ein Geschöpf, welches von den Colonialen „Saltbush Snake" genannt wurde. Da es aber unzweifelhaft hinten zwei rudimentäre Beine hatte, so mag es wohl zu den Ringeleidechsen gehören.

Die Welt der Gliederthiere ist reich entwickelt. Sie gäbe gewiss ein dankbares Feld für die Forschung ab. Mit den Insekten hat man tagtäglich zu kämpfen und häufig genug stösst man auf mächtige Spinnen, welche in Erdlöchern hausen, auf Skorpione, grosse Tausendfüsser und dergleichen. Die Plage durch Insekten wäre nicht gar so schlimm gewesen, wenn nicht unsre so bekannte Stubenfliege von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang, drinnen und draussen, selbst im Winter, eine kaum zu ertragende Zudringlichkeit entwickelt hätte.

Für die Rolle, welche die Ameisen spielen, spricht schon allein die Thatsache, dass verschiedene Arten der Ameisenfresser sich von ihnen nähren, von denen eine Westaustralien eigenthümlich ist. Die Termiten spielen dort eine eigenthümliche Rolle im Haushalte der Natur. Sie dringen von der Wurzel aus in die jungen Eucalyptus-Bäume ein, höhlen dieselben aus bis in die Zweige und bauen darin aus dem überall vorhandenen Eisen-Ocker ihre zelligen Nester. Wenn die Bäume dadurch endlich zu Falle kommen, setzen sie in den Baumleichen ihr Zerstörungswerk fort.

Ein einziges Mal, in der Nacht des 17. April 1896, bekamen wir im „Busch" leuchtende Thiere zu Gesicht. Sie hafteten an den Rädern und machten wiederholt deren Umschwung mit. Bei näherem Nachsehen ergab sich, dass es fadendicke Tausendfüsser (wohl *Scolopendra*) waren, bei denen jedes Glied einen leuchtenden Punkt hatte.

Einige seltsamen Geschöpfe möchten wir noch erwähnen, besonders wegen ihres plötzlichen, geheimnissvollen Erscheinens. An fünf Monate hatte die subtropische Sonne das Tafelland ausgedörrt, als in der zweiten Hälfte des März 1896 schwere Regen niedergingen und die Swamps und Lakes vorübergehend mit Wasser füllten. Nach wenigen Tagen liessen überall Frösche sich hören, von denen man annehmen muss, dass sie bis dahin in der Erde verborgen gewesen waren. Ende März aber wimmelte jeder Pfuhl von Thieren, welche den alsbald zugeflogenen Enten zum Futter dienten. Das eine dieser Gliederthiere war etwa 4,5 cm lang. Sein etwas konischer Leib, hinten mit zwei Schwanzborsten versehen, war mit dem oberen Theile des Rückens an ein gewölbtes, horniges Schild festgewachsen, in welchem oberwärts die Augen lagen, während unterwärts an einen Wulst formidable Kauwerkzeuge befestigt waren. Von hier erstreckten sich

an der Bauchseite bis zur Mitte der Körperlänge zwei Reihen von Kiemblättern, die zugleich als Fortbewegungswerkzeuge dienten. Das andere Thierchen war nur klein, und in Bezug auf letztere ähnlich ausgestattet. Es konnte sich in zwei leuchtend rothe, etwa 5 mm lange Schalen (wie die Muschelthiere) zurückziehen. Wenn es dieselben aufklappte, schwamm es in aufrechter Haltung rasch dahin.*)

Australische Eingeborene waren selbst auf dem unwirthlichen Tafellande häufig genug anzutreffen. Sie führen ein nomadisches Jägerleben und sind nicht wie die Kaffern in Südafrika als Minenarbeiter zu gebrauchen. In einer Richtung indessen sind ihre Dienste nicht zu ersetzen. Die Polizei bedient sich ihrer als Pfadfinder (blacktracker), wenn ein Weisser im „Busch“ verloren geht, was oft genug vorkommt. Die Eingeborenen sind von mittlerer Grösse, dunkelkupferfarben bis chokoladenbraun, aber keineswegs schwarz, haben überhaupt nichts vom Negertypus an sich (Abb. 338 bis 341). Ebenso unterscheiden sie sich scharf von allen umwohnenden Völkerschaften, sowohl von den wollhaarigen Papua-Negern, wie den schlichthaarigen Malayen und den Polynesiern, zu denen auch die Maoris auf Neuseeland gehören. Haar und Bart der Neuholländer ist sehr üppig, kastanienbraun bis schwarz, gekraust, aber nicht wollig, sondern glatt. Zur Vervollständigung des Bildes müssen auch die breiten Nüstern erwähnt werden.

Abb. 338.



Eingeborener mit Boomerang.

Abb. 339.



Eingeborener mit künstlich erzeugten Narben.

Die Neuholländer sind wohl als die niedrigste Menschenart bezeichnet worden. Uns will bedünken mit Unrecht. Sie sind vielfach mit unnöthiger Härte behandelt worden, und wenige Weisse haben sich die Mühe gegeben, sie zu verstehen. Nach dem Urtheil dieser entfalten sie bei allen ihren Bethätigungen hervorragende Geschicklichkeit. Und wenn man sich in ihre Gesetze und Gebräuche vertieft, findet man, dass mehr dahinter steckt, als man nach dem einfachen Dasein dieser Wilden vermuthen sollte. Ein treffenderes Urtheil sieht in ihnen nicht einen sehr untergeordneten, sondern einen sehr primitiven Typus des Menschengeschlechts. Und auf dieser primitiven Stufe sind sie stehen geblieben, weil der schwere Kampf um des Lebens Nothdurft ihre ganze Kraft in Anspruch nahm. Ihre Zahl auf dem ganzen Continente soll bei Beginn der Besiedelung durch Europäer nicht über 150 000 betragen haben; gegenwärtig (100 Jahre später) wird sie auf höchstens 40 000 geschätzt.

Den australischen Eingeborenen sind Bogen und Pfeil unbekannt; aber sie sind die Erfinder ganz eigenartiger, ebenso wirksamer Waffen. Allgemein

*) Die erwähnten Thiere können in Spiritus in Augenschein genommen werden.

bekannt ist der Gebrauch des „Boomerang", eines flachen Krummholzes, dessen etwas schraubenförmig gewundene Fläche es nach dem Wurfe aus der horizontalen Flugbahn aufwärts steigen und im Bogen nach dem Ausgangspunkte zurückschwirren lässt. Neben diesem gebrauchen die Wilden, im Kriege wie auf der Jagd, einen schweren und einen leichten Speer, welch letzterer mit dem Wurfholz „Wommera" so sicher geschleudert wird, dass er die Wirkung eines abgeschnellten Pfeiles hat, d. h. auf 100 Schritt einen Kernschuss giebt. Die Wommera ist ein flaches ovales Holz, an der einen Seite zum Handgriff zusammengezogen, und an der anderen zum Haken gestaltet, der durch einen mit Sehnen festgebundenen Stift gebildet wird. Auf die Spitze desselben wird der leichte Speer mittelst einer Höhlung am unteren Ende aufgesetzt. Er liegt dann parallel zur Wommera, und während die Finger der Werfhand seine Lage bis zum Abschnellen sichern, wird er durch einen kräftigen Schwung nach seinem Ziele beschleunigt.

Ausser den beschriebenen Waffen haben die Wilden auch Keulen und kleine Schilde aus hartem Holze.

In Anfertigung steinerner Aexte sind sie so geschickt, wie andere Völker in ihrer Steinzeit es waren; nicht weniger von Speerspitzen, welche sie, seit die Weissen sich festgesetzt haben, vorziehen aus Glas- oder Porcellanglocken von Telegraphenleitungen herzustellen. Canoes aus Rinde, Netze aus Stricken, Körbe, Säcke, Matten u. A. m. aus Flechtwerk, Decken und Wassersäcke aus Fellen verstehen die „Blacks" mit Nadel und Faden eigener Construction vortrefflich herzustellen. Auch in der Bethätigung ihres Kunstsinnes stehen sie anderen Völkern in gleicher Lage nicht nach.

Da die australischen Eingeborenen sich von allen ihren Nachbarn nicht weniger durch ihre Hervorbringungen, ihre Lebensweise und Gepflogenheiten als durch ihre Körperbeschaffenheit unterscheiden und nach allen Richtungen selbständig dastehen, so ist die heikle Frage nach ihrer Abstammung dahin beantwortet worden, sie müssten, da sie offenbar nicht zum malayischen, noch zum äthiopischen, noch zum mongolischen Stamme gehörten, kaukasischen Stammes sein. In der That entspricht ihr Aeusseres dieser Annahme am meisten, welche viel von ihrer Fremdartigkeit verliert, wenn berücksichtigt wird, dass die dunkelbraunen Hindus, sowie die Ainos auf der Nordinsel von Japan ebenfalls Kaukasier sind, und dass sich noch andere versprengte Theile dieser Menschenrasse im stillen Ocean finden sollen. Es würde dann der australische Zweig als ein solcher zu betrachten sein, der sich sehr früh vom Urstamme abgetrennt hat, nämlich bereits zu einer Zeit, als weder Bearbeitung des Bodens

Abb. 340.



Eingeborene Frau.

Abb. 341.



Eingeborenes Mädchen.

noch Töpferei erfunden war, und der sich wegen der Ungunst seiner Wohnsitze nicht über diesen Standpunkt hat erheben können. [5173]

Die Entwickelung des Aales.

Mit einer Abbildung.

Eines der ältesten zoologischen Räthsel, um dessen Lösung sich seit mehr als zweitausend Jahren unzählige Forscher mit sehr geringen Erfolgen bemüht hatten, die Frage nach der Fortpflanzungs- und Entwickelungsweise des Aales, ist in den letzten Zeiten nun endlich glücklich gelöst worden. Professor Grassi in Rom, der sich mit Unterstützung seines Schülers Dr. Calandruccio seit vier Jahren unablässig mit diesen Fragen beschäftigt hat, ist schliesslich dahin gelangt, die letzten Zweifel darüber zu beseitigen, dass unter gewissen glashellen Tiefseefischen des Meeres, die man seit einigen Jahrzehnten begonnen hatte, als Larvenformen anderer Fische und namentlich der Meeraale (*Conger*-Arten) zu beargwöhnen, wirklich auch die Jungen unsres gemeinen Flussaales zu finden sind, und dass sich daher die bisherige Unfindbarkeit und Unbekanntschaft der Zoologen mit der jüngeren Aalbrut, die sie in den Flüssen und Süsswassern suchten, leicht erklärt. Bevor wir aber näher auf die unlängst in den Schriften der Londoner Königlichen Gesellschaft (Nr. 363) veröffentlichten Untersuchungen eingehen, wird es nützlich sein, einen flüchtigen Blick auf die eben so lehrreiche wie romantische Geschichte des Problems zu werfen.

Aristoteles kommt sowohl in seinem Buche über die *Entwickelung der Thiere* (III, 11), wie namentlich in seiner *Thiergeschichte* (XVI, 1) ausführlich auf das bis vor Kurzem dunkel gebliebene Capitel zu sprechen. „Die Aale," sagt er, „entstehen weder durch Begattung, noch legen sie Eier; auch wurde noch nie einer gefangen, welcher Milch oder Rogen bei sich hatte; auch zeigen sie aufgeschnitten weder Samen- noch Gebärmuttergänge, sondern dieses gesammte Geschlecht entsteht (als Unicum) unter den blutführenden Thieren weder durch Begattung noch aus Eiern. Dass es sich aber so verhalten muss, ist offenbar, denn in manchen sumpfigen Seen entstehen sie, wenn alles Wasser ausgeschöpft und der Schlamm herausgekratzt wird, doch wieder, sobald Regenwasser hineinkommt; bei trockenem Wetter aber entstehen sie nicht, selbst nicht in den bleibenden Seen, denn sie leben und nähren sich von Regenwasser. Dass sie also weder durch Paarung noch aus Eiern entstehen, ist offenbar, dennoch glauben Einige, dass sie sich paaren, weil sich in manchen Aalen Eingeweidewürmer finden, aus denen, wie sie glauben, Aale entstehen sollen."

Diese Eingeweidewürmer, namentlich ein sehr häufiger Spulwurm des Aales (*Ascaris labiata Rud.*), haben zu oft wiederholten Malen, und bei den fortgesetzten Untersuchungen dieses unbegreiflichen Naturgeheimnisses bis in unser Jahrhundert hinein, den Wahn erzeugt, dass der Aal ein lebendig gebärendes Thier sei, indem man seine Eingeweidewürmer für junge Aale ansah. Schon der alte Gesner, obwohl er bestritt, dass bei den Aalen wie bei anderen Fischen Männchen und Weibchen gefunden würden, hatte von solchen lebendig gebärenden Aalen gehört, „denn es sollen etliche in Deutschland gefangen und gesehen worden sein," sagt er, „welche in ihrem Bauch viel der Jungen gehabt haben sollen in der Grösse eines Fadens, und als die Alten getödtet, sollen derselben eine grosse Anzahl herausgekrochen sein." Aber demselben Missverständniss ist noch viel später mehr als ein Naturforscher zum Opfer gefallen.

„Jene Meinung (dass nämlich die Eingeweidewürmer junge Aale seien) ist jedoch nicht richtig," führt Aristoteles fort, „sondern sie entstehen aus den sogenannten Erddärmen (γῆς ἔντερα), welche sich von selbst in dem Schlamme und in dem durchnässten Boden bilden. Auch hat man schon beobachtet, wie sie theils aus diesen hervorkamen, theils nachdem diese zerstückelt und zerrissen wurden, sichtbar wurden. Auch im Meere und in den Flüssen entstehen solche, wenn sich die stärkste Fäulniss einstellt, und zwar im Meere an solchen Orten, wo sich Tang findet; in den Flüssen und Seen aber an den Ufern, denn hier verursacht die starke Hitze Fäulniss. So verhält es sich also mit der Erzeugung der Aale." In dieser Darlegung treten zweierlei Meinungen auf, von denen die eine, dass die Aale aus einer Art Fäulniss (Putrefaction) entstehen, fast 2000 Jahre in Ansehen geblieben ist. „Schneidet," rieth van Helmont, „zwei mit Maithau benetzte Rasenstücke aus, legt eins auf das andere, die begrasten Seiten einwärts, gebt sie der Sonnenhitze preis, und in wenigen Stunden wird eine grosse Anzahl junger Aale erzeugt worden sein." Noch in Büchern, die in unsrem Jahrhundert gedruckt sind, spuken solche Vorschriften, die Gewässer mit jungen Aalen zu besetzen, weiter, und ich habe ein solches Buch vor mir liegen.

Am meisten Spott hat Aristoteles mit seiner zweiten Angabe, dass die Aale aus den sogenannten Erddärmen hervorgingen, davon getragen; man machte sich über ihn lustig, dass nach seiner Ansicht der Aal wie der Schmetterling eine Metamorphose haben und aus einer Raupe oder Puppe hervorkommen sollte. Seine Ausleger hatten sich bald darüber geeinigt, dass er mit seinen „Erddärmen" Regenwürmer gemeint habe. „Er dachte sich also," schrieb Külb 1855, „die Entstehung des Aales aus

dem Regenwurme wie die Entwickelung des Schmetterlings aus der Raupe; von allen Ansichten über die Erzeugung des Aales gewiss die sonderbarste!" Der Schreiber dieser Zeilen hat schon vor 16 Jahren*) darauf aufmerksam gemacht, dass diese Deutung der Philologen wahrscheinlich völlig daneben griff, und dass die Angabe des Aristoteles allem Anscheine nach auf wirklichen Beobachtungen einer thatsächlich bei gewissen Fischen vorkommenden Metamorphose fusste. Im schlammigen oder sandigen Grunde unsrer Süssgewässer lebt nämlich ein federkieldickes, wurmartiges Thier von mattsilbergrauer Farbe mit kleinem Kopf und kaum erkennbaren Augen, der Querder, Kiemenwurm, Sand- oder Lein-Aal *(Ammocoetes branchialis)*, den man als Fischköder benutzt und für ein besonderes Thier hielt, bis der Berliner Naturforscher August Müller und zu gleicher Zeit (1856) Max Schultze nachwiesen, dass dieser Kiemenwurm im Alter von vier bis fünf Jahren sich durch eine vollkommene Metamorphose in unser Bachneunauge *(Petromyzon Planeri)* umwandelt. Man wird kaum daran zweifeln dürfen, dass dieser graue Kiemenwurm oder Sandaal den Erddarm des Aristoteles vorstellt, und dass dessen Angabe, die Erddärme verwandelten sich in Aale, auf wirklicher Beobachtung ihrer Umwandlung in Neunaugen, also genügend aalähnlicher Fische, beruht. Wir werden sehen, dass die Lösung des Räthsels nunmehr in derselben Richtung gefunden worden ist, und dass es sich bei den Aalen ebenfalls um eine wirkliche Metamorphose handelt, so abenteuerlich auch die Ausleger des Aristoteles jede derartige Idee gefunden hatten.

Aber es war ein langer Weg nöthig, bis diese Wahrheit gefunden werden konnte. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts kam man endlich so weit, zu erkennen, dass die Aale nicht so völlig geschlechtslose Thiere seien, wie man bis dahin glauben musste, da man niemals Rogen bei ihnen gefunden hatte. Im Jahre 1780 entdeckten nämlich Mondini und O. F. Müller die Eierstöcke der weiblichen Aale, die so kleine Eier enthalten und so winzige Ausgänge besitzen, dass man sie mit unbewaffneten Augen nicht erkennen kann. Es vergingen wieder beinahe 100 Jahre, bis Syrski (1873) auch den männlichen Aal erkannte, und somit wenigstens festgestellt war, dass die Aale weder Zwitter noch geschlechtslose Thiere sind. Danach konnte es nunmehr nicht mehr zweifelhaft sein, dass die Fortpflanzung im Meere stattfinden müsse, da man im starken Gegensatz zu den bei anderen zum Meere hinabsteigenden Süsswasser-Fischen niemals ganz junge Aalbrut in den Flüssen angetroffen hatte. Man überzeugte sich nun, dass es fast nur weibliche Aale sind, die man in den Süsswassern trifft, und dass diese im Spätherbst zum Meere wandern, wo sie die männlichen Aale treffen, die sich durch kleinere Gestalt und einen bronze- oder silberartigen Metallglanz auszeichnen, aber Meer und Brackwasser selten oder nie verlassen. Die junge Brut blieb deshalb unbekannt, denn die 5 bis 9 cm langen jungen Aale, welche im Frühling (April bis Mai) die Flüsse hinaufwandern und dabei erstaunliche Kletterkünste entfalten, indem sie Schleusen, Wehre und Felswände ersteigen (in Italien *montata*, in Frankreich *montée* genannt), bestehen meist aus schon etwas herangewachsenen Weibchen, die in den Süsswassern ihren Unterhalt suchen. Bezüglich der ganz jungen Aalbrut tauchten erst seit einigen Jahrzehnten ungewisse Vermuthungen auf.

Seit beinahe fünfzig Jahren war man nämlich auf eine Gruppe kleiner glasheller, seitlich stark zusammengedrückter und daher bandförmig erscheinender Fische aufmerksam geworden, die man meist nur einzeln im offenen Meere angetroffen und nach ihrem kleinen zugespitzten Kopf Kleinköpfe *(Leptocephaliden)* genannt hatte. Diese meist nur finger- bis handlangen Fische besitzen sehr kleine Zähne, jederseits dicht am Kopfe eine kleine Seitenflosse, während Rücken- und Schwanzflosse meist zu einem um den Körper herum laufenden schmalen Saum verschmelzen. Schädel und Skelett sind vollkommen knorplig, nur hier und da mit Anfängen von Verknöcherung. Rippen (Gräten) und Schwimmblasen fehlen; der Magen läuft in 1 bis 2 Blindsäcke aus. Die Mehrzahl dieser früher den Bandfischen genäherten Glasfische besitzt weisses Blut, so dass sie ganz farblos wären, wenn nicht viele von ihnen jederseits in der Mittellinie eine Reihe dunkler Pigmentflecken zeigte; in Spiritus gesetzt, nimmt der Körper alsbald eine undurchsichtige weisse Farbe an, und sie gemahnen dann durch ihre Biegsamkeit und Weichheit an kurze Bandwürmer.

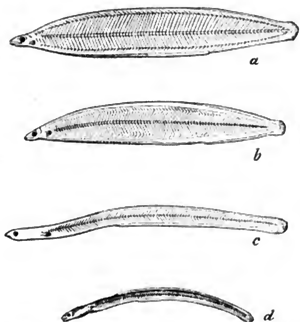
Bald unterschied man bei diesen Meeresfischen mehrere verschiedene Arten, unter denen auch im Querschnitte rundliche Formen waren, mit blassroth gefärbten Blutkörperchen, die also Anfänge von Bildung rothen Blutes zeigten. Sowohl die mangelnde Verknöcherung des Skeletts, wie namentlich das regelmässige Fehlen jeder Spur von Geschlechtsorganen bei diesen Fischen führte früh zu der Vermuthung, dass es sich um unreife Larven anderer Fische handeln möchte, und nachdem Owen diese Vermuthung ausgesprochen hatte, gelang es vor etwa 25 Jahren den Ichthyologen Günther und Gill, sehr wahrscheinlich zu machen, dass die Gattungen *Leptocephalus* und *Hyoprorus* junge Larven von Meeraalen *(Conger-* und *Nettastoma*-Arten) seien, während sie andere Leptocephaliden als die Larven anderer Seefische betrachteten. Da aber

*) *Kosmos* Bd. 8, S. 346.

junge Fische in dieser Grösse — es sind bis 25 cm lange Leptocephaliden beobachtet worden — in ihrer Organentwickelung meist bereits viel weiter vorgeschritten zu sein pflegen, dachte Günther, es handle sich vielleicht um anormale Hemmungszustände von Thieren, die, aus ihren natürlichen Entwickelungs-Bedingungen herausgerissen, nicht zu ihrer vollen Entwickelung gelangen könnten und abstürben, bevor sie geschlechtsreif geworden seien.

Diese Auffassung erwies sich nur in ihrem ersten Theile als richtig, im zweiten aber als hinfällig, und Yves Delage sah bereits 1886 eine Leptocephalide, die er bei Roskoff gefangen hatte, sich zu einem Meeraal (*Conger*) entwickeln.

Abb. 342.



Aallarve (*Leptocephalus brevirostris*): *a b* Jüngere und ältere Entwickelungsstufe. *c* Uebergangsstadium. *d* Junger Aal. (Natürliche Grösse.)

Damit war der Fingerzeig gegeben, den nun Grassi weiter verfolgt hat. Dass man nicht früher darauf gekommen ist, die jungen Flussaale im Meere zu suchen, liegt eben daran, dass die meisten Fische, welche gleich ihnen See- und Süsswasser besuchen, umgekehrt zum Laichen in die Flüsse emporsteigen, wie es bei Neunaugen, Lachsen und Maifischen (*Alosa vulgaris*) bekannt ist, und man daher in Folge einer naheliegenden Verallgemeinerung Aehnliches auch beim Aal voraussetzte. Dazu kam dann aber als fernerer erschwerender Umstand, dass die Aale gleich den Neunaugen eine stärkere Metamorphose durchmachen, als andere Fische, und dass der junge Aal den Eltern beinahe so unähnlich ist, wie die Kaulquappe dem Frosche.

Professor Grassi überzeugte sich nunmehr ferner, dass die Aalfische in grösseren Meerestiefen von wenigstens 500 m ihre Eier absetzen und dass daraus Leptocephaliden hervorgehen, unter denen der seit lange bekannte kurzschnäuzige Glasfisch (*Leptocephalus brevirostris* Abb. 342 *ab*) als die Larve unsres Aales erkannt wurde. Es ist ein 60 bis 77 mm langes farbloses Thier, in dessen Besitz man gewöhnlich nur zufällig kommt, weil es meist die Tiefen des Meeres nicht verlässt. An Orten, wo stärkere Strömungen vorherrschen, wie in der Meerenge von Messina, werden jedoch durch dieselben oft grössere Zahlen von Tiefseefischen emporgerissen und im März 1895 konnte Grassi an der Oberfläche mehrere tausend Stück an einem Tage fangen. Davon, dass sie in der Tiefe meist in grossen Massen vorhanden sein müssen, kann man sich leicht dadurch überzeugen, dass man den in der Strasse von Messina gemeinen Mondfisch (*Orthagoriscus Mola*) öffnet, der hauptsächlich von diesen Aallarven zu leben scheint; man findet fast immer eine Anzahl derselben in seinem Magen, die natürlich bereits mehr oder weniger von der Verdauung angegriffen sind. Die von der Strömung emporgerissenen und an der Oberfläche gefangenen Exemplare konnten im Aquarium auch meist nur wenige Tage am Leben erhalten werden, sei es, weil sie leichte Hautverletzungen erlitten hatten, oder bei dem geringen Wasserdruck nicht gediehen; sie zeigten wie junge Neunaugenlarven und Aale die Gewohnheit, sich im Sande oder Schlamm einzuwühlen und zu verstecken. Die Entwickelung des *Leptocephalus* zum Aale konnte deshalb nicht unmittelbar verfolgt werden, aber da so viele verschiedenaltrige Entwickelungsstufen gefangen wurden, so liess sich durch anatomische Untersuchung die allmähliche Umbildung der farblosen bandartigen Larve (*a b*) bis zu dem im Querschnitt mehr cylindrischen ausgefärbten und rothe Blutkörperchen besitzenden Aal (*d*) zweifellos feststellen. Bei der Metamorphose findet, wie man aus der Abbildung ersieht, eine Verkleinerung und Zusammenziehung des ursprünglich vorwiegend aus gallertartiger Substanz bestehenden Leibes statt, wie ja auch die Raupen stets viel schwerer sind, als die aus ihnen hervorgehenden Schmetterlinge, und junge Frösche zuweilen nur halb so lang sind, wie die Larven (Kaulquappen), aus denen sie hervorgehen. Die Zeit der Entwickelung ist noch unbekannt. Man weiss nur soviel, dass die Larven vom September ab, bis etwa zum Februar in der Meerenge von Messina häufig sind, und das ist dieselbe Zeit, in welcher der dort sonst seltene Mondfisch auftritt. Die Rückwanderung der Aale in die See dauert vom October bis Januar. Die jungen Aale, welche in die Flüsse emporsteigen, hält Grassi für Jährlinge; in die See zurückgekehrt, brauchen sie einige Monate, um geschlechtsreif zu werden; die Eier werden im August und den folgenden Monaten befruchtet, und die Larven im folgenden

Frühling und Sommer gefunden. Es würden also zwischen dem Hinabsteigen der noch völlig unreifen Aale zur See und dem Aufsteigen ihrer jungen Brut in die Flüsse etwa zwei Jahre vergehen.

Uebrigens bleiben hierbei noch mannigfache dunkle Punkte aufzuklären, und neuerlich gemachte Beobachtungen des Herrn Arthur Fedderson in Kopenhagen scheinen den Grassischen Ansichten in einigen Punkten zu widersprechen. Um sich darüber aufzuklären, ob wirklich nur weibliche Aale wie man früher behauptete, die Flüsse aufwärts wanderten, die Männchen dagegen in der Nähe der Flussmündungen blieben, beobachtete er seit 1892 aufmerksam diesen Vorgang. Die aufsteigenden 6 bis 8 cm langen Aale lassen noch kaum ausgebildete Geschlechtsmerkmale erkennen, aber unter den absteigenden Aalen fand Fedderson bei einem im Juni unweit Silkeborg gemachten Fange etwa 80 pCt. Männchen. Es scheint demnach, dass beide Geschlechter in die Binnengewässer aufwärts wandern, dass aber die Männchen anscheinend früher zum Meere zurückkehren. Merkwürdig ist auch, dass in gewissen Binnenseeen Norwegens, die mit dem Meere nur durch so steile Wasserfälle verbunden sind, dass ein Aufklimmen fast undenkbar erscheint, dennoch Aale gefunden werden. Wie sollen die dahin gekommen sein, wenn die junge Aalbrut nur aus dem Meere stammt? Auch Imhoff berichtete kürzlich im *Biologischen Centralblatt* über junge Aale aus dem Cauma-See in Graubünden, in welchen vor einer Reihe von Jahren Aale eingesetzt worden waren. Sie müssen also unter Umständen, wenn ihnen die Meereswanderung abgeschnitten ist, auch im Süsswasser Brut erzeugen.

In biologischer Beziehung von Interesse war die Wahrnehmung, dass die aus den grösseren Meerestiefen heraufgebrachten Aale gleich anderen Tiefseethieren aussergewöhnlich grosse Augen mit einem Durchmesser von 1 cm und darüber besassen. Aehnliches hatte man bereits früher an den Aalen beobachtet, welche gewisse, jetzt reines Wasser führende, ehemalige Kloaken des alten Roms bewohnen. Auch diese im beständigen Dunkel lebenden Aale haben bedeutend grössere Augen als unsre gewöhnlichen Flussaale. Es ist dies der allgemeinen Erfahrung analog, dass Thiere, die sich an eine nächtliche Lebensweise oder an den Aufenthalt in der Tiefsee gewöhnen, zunächst bedeutend grössere Augen bekommen, um von dem spärlichen Licht so viel wie möglich aufnehmen zu können. So kennt man lebende und fossile Tiefseekrebse, deren Augen mehr als die halbe Fläche des Kopfschildes bedecken.

Bezüglich mehrerer, beständig im Meere lebenden Verwandten des Aales, wie der Conger, Muränen und Anderer, wurden ebenfalls die Larvenformen mit grösserer Sicherheit als bisher ermittelt; die Leptocephaliden, welche man früher als Wurmfische (*Helmichthys*-Arten) bezeichnete, haben sich meist als ältere Entwickelungsstufen von Aalfischen (Muräniden) feststellen lassen. Aus *Leptocephalus diaphanus* sahen sie eine Muräne (*Congromuraena balearica*) hervorgehen, und die unter den Namen *L. Kollikeri*, *L. Yarellii* und *L. Haeckeli* bekannten Leptocephaliden konnten als die verschiedenen Larvenstufen einer anderen Muräne (*Congromuraena mystax*) nachgewiesen werden. Aus *L. Kefersteini* ging der ebenfalls zur Aalfamilie gehörige Schlangenfisch (*Ophichthys serpens*) hervor. Die am frühesten erkannte Umwandlung von *L. Morrisii* in die Conger konnte seit 1892 an etwa 150 Larven studirt werden. In einem grösseren Werke, welches noch einige Zeit auf sich warten lassen wird, bereitet Professor Grassi einen ausführlichen Bericht über seine Untersuchungen und Entdeckungen vor.

Ernst Krause. [5189]

Kohlen und Eisen in Belgien.

Von Gustav Krenke.

Kohlen und Eisen sind heutzutage die Vorbedingung für ein Land, um mit Erfolg in den gewerblichen Wettbewerb auf dem Weltmarkte eintreten zu können. An Kohlen hat Belgien keinen Mangel, dagegen ist der grösste Theil des in Belgien verhütteten Eisenerzes ausländischen Ursprungs; indessen steht Eisenerz dem Lande in genügender Menge von seinen Nachbarn zu Gebote, um einem ausgedehnten Hüttenbetrieb Nahrung zu geben.

Kohlen kommen hauptsächlich in einem Striche vor, der sich von der deutschen Grenze bei Aachen über Lüttich, Namur, Charleroi, La Louvière und Mons nach der französischen Grenze bei Valenciennes erstreckt und in den Provinzen Lüttich, Namur und Hennegau liegt. In Verwaltungsbeziehung sind die Kohlengruben und Hüttenwerke durch königliche Verordnung vom 21. September 1894 statt der früheren sechs in acht Bezirke (*arrondissements*) eingetheilt, von denen die ersten vier der ersten, der fünfte bis achte der zweiten Generalinspection unterstellt sind. Der erste Bezirk umfasst die Gegend von Mons mit Ausnahme einiger Kohlengruben des östlichen Theiles, aber mit Einschluss eines in Westflandern gelegenen Hüttenwerkes; den dort befindlichen 17 thätigen Kohlenbergwerken sind 16438 Hektar Kohlenfelder concessionirt. An Schächten sind 43 im Betriebe, 9 in Bereitschaft und einer im Bau; die gesammte Fördermenge betrug 1895 3023600 t Kohlen, zu denen das Bergwerk „Rieu-du-Coeur et ses forfaits" bei acht im Betriebe und einem in Bereitschaft befindlichen Schacht mit 496500 t die grösste Menge beitrug. Das grösste Kohlenfeld

hatte mit 3939 ha das Bergwerk Belle-Vue, doch betrug dessen Fördermenge nur 174 100 t und wurde von den meisten anderen Gruben übertroffen.

Der zweite Bezirk umfasst das Centrum, also die Gegend von La Louvière, Haine-St. Pierre und Mariemont, sowie die vom Gebiete von Mons abgetheilten Kohlengruben, im Ganzen 15 im Abbau befindliche Bergwerke mit 25 882 ha Kohlenfeld, sowie 49 befahrenen, 7 in Bereitschaft stehenden und 2 im Bau befindlichen Schächten. Im Jahre 1895 belief sich die gesammte Fördermenge auf 4 499 180 t, dazu trug am meisten das Bergwerk „Levant du Flénu" bei 7 befahrenen und einem in Bereitschaft stehenden Schacht mit 616 000 t bei; dieses Bergwerk hatte auch mit 3322 ha das grösste Kohlenfeld. Der dritte Bezirk umfasst den westlichen Theil von Charleroi, sowie 14 im Abbau befindliche Bergwerke mit 12 651 ha Kohlenfeld. Bei 41 im Betriebe, 12 in Bereitschaft und 2 im Bau befindlichen Schächten betrug 1895 die gesammte Fördermenge 3 733 550 t; das grösste Bergwerk ist noch „Monceau-Fontaine et Martinet" mit 3221 ha Kohlenfeld, sowie 5 im Betriebe und 3 in Bereitschaft stehenden Schächten, das 1895 569 700 t förderte. Der vierte Bezirk umfasst den östlichen Theil von Charleroi und ein in Brabant gelegenes Hüttenwerk; 23 im Abbau befindliche Bergwerke mit 8563 ha Kohlenfeld, sowie 47 im Betriebe und 15 in Bereitschaft stehenden Schächten liegen dort. Die gesammte Fördermenge belief sich 1895 auf 3 636 100 t; das grösste Bergwerk hatten die Vereinigten Kohlenwerke von Charleroi mit 790 ha Kohlenfeld, die 1895 bei 5 im Betriebe und 2 in Bereitschaft stehenden Schächten 416 400 t förderten.

Der fünfte Bezirk umfasst die Provinzen Namur und Luxemburg mit 12 im Abbau befindlichen Kohlenbergwerken und 4122 ha Kohlenfeld; bei 15 im Betriebe, 5 in Bereitschaft und 2 im Bau befindlichen Schächten förderten sie 1895 516 890 t. Das grösste Kohlenfeld (630 ha) hatte das Bergwerk „Arsimont", die grösste Fördermenge (145 100 t) das Bergwerk „Ham-sur-Sambre" bei 2 im Betriebe und 3 in Bereitschaft stehenden Schächten. Der sechste Bezirk umfasst den westlichen und mittleren Theil der Provinz Lüttich und darin 11 im Abbau befindliche Kohlengruben mit 6534 ha Kohlenfeld; bei 21 im Betriebe und 8 in Bereitschaft stehenden Schächten belief sich die gesammte Fördermenge 1895 auf 1 711 040 t. Das grösste Kohlenfeld (1638 ha) hatte die Grube „Nouvelle-Montagne", die grösste Fördermenge (410 220 t) die Grube „Marihaye" mit 5 im Betriebe und 2 in Bereitschaft stehenden Schächten. Der siebente Bezirk umfasst den fast ausschliesslich auf dem linken Maasufer gelegenen östlichen Theil der Provinz Lüttich mit 14 im Abbau befindlichen Bergwerken und 8053 ha Kohlenfeld; bei 25 im Betriebe, je 1 in Bereitschaft und im Bau befindlichen Schacht betrug 1895 die gesammte Fördermenge 1 872 630 t. Das grösste Kohlenfeld (2213 ha) hatte die Grube „Abhooz et Bonne-Foi-Hareng", die grösste Fördermenge (344 250 t) 1895 die Grube „La Haye" mit nur 2 im Betriebe stehenden Schächten. Endlich der achte Bezirk umfasst den ausschliesslich auf dem rechten Maasufer gelegenen östlichen Theil der Provinz Lüttich mit 17 im Abbau befindlichen Bergwerken und 9295 ha Kohlenfeld; bei 23 im Betriebe und 11 in Bereitschaft stehenden Schächten belief sich 1895 die gesammte Fördermenge auf 1 558 474 t Kohlen. Das grösste Kohlenfeld (1868 ha) hatte die Grube „Minerie", die grösste Fördermenge (271 860 t) 1895 die Cockerill-Grube bei 3 im Betriebe befindlichen Schächten.

Im Ganzen hatte Belgien im Jahre 1895 123 Bergwerke im Abbau, die über ein Kohlenfeld von 92 538 ha mit 264 im Betriebe, 68 in Bereitschaft und 8 im Bau befindlichen Schächten verfügten. Die Anzahl der Kohlenbergwerke ist vom Jahre 1891, wo es 132 gab, zurückgegangen, die Ausdehnung des concessionirten Kohlenfeldes ist dagegen von 89 573 ha im Jahre 1891 auf 93 282 ha (1894) gestiegen und erst im letzten Jahre wieder etwas zurückgegangen; die Anzahl der im Betriebe befindlichen Förderschächte hat sich von 275 (1890) auf 262 (1894) verringert. Die Gesammtmenge der geförderten Kohle belief sich 1895 auf 20 551 464 t gegen 20 725 011 t im Vorjahre und hat sich im letzten Jahrfünft wenig verändert. Davon gelangten 4 646 980 t zur Ausfuhr, und zwar 3 618 585 t nach Frankreich, 266 276 t nach Deutschland, 248 498 t nach Luxemburg, 247 556 t nach den Niederlanden, 73 765 t nach England, 29 476 t nach Chile, 5950 t nach Italien und 156 874 t nach anderen Ländern; die Ausfuhr ist seit dem Jahre 1890 um 27 v. H. zurückgegangen und zeigte erst 1895 wieder eine geringe Neigung zur Zunahme. Die Einfuhr von Kohlen nach Belgien war eine Reihe von Jahren in der Abnahme begriffen, zeigte aber 1895 wieder eine nicht unerhebliche Zunahme und betrug 1 532 454 t, von denen 772 659 t aus Deutschland, 433 195 t aus Frankreich, 318 617 t aus England, 7551 t aus den Niederlanden und 432 t aus anderen Ländern herrührten. Deutschland verkauft fast dreimal so viel Kohlen nach Belgien als es von dort empfängt. (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Vor einigen Jahren wurde die Bakteriologie als neue Wissenschaft begründet, und ihre rasch gewonnenen Jünger nahmen es sehr übel, wenn man darauf aufmerksam

machte, dass es sich schliesslich doch nur um eine glückliche Weiterführung längst begonnener biologischer Forschungen handle. Dass schon der alte Leeuwenhoek die Zahnbakterien aufgefunden und über sie seine Betrachtungen angestellt hat, war den Bakteriologen eben so gleichgültig, wie die Thatsache, dass schon vor mehr als dreissig Jahren Hallier darauf hingewiesen hat, dass Bakterien wohl als Ursache vieler Krankheiten zu betrachten seien. Aber auch jede Beziehung zur Chemie lehnten die Herren Bakteriologen entschieden ab. Bakteriologie war eben die neue Wissenschaft, die alles erhellen, alles überstrahlen sollte.

Sicher haben die Bakteriologen sehr Anerkennenswerthes geleistet. Eine sehr grosse Anzahl kleinster Lebewesen ist von ihnen entdeckt und erforscht worden. Die Beziehungen dieser Lebewesen zum menschlichen Leben sind erkannt worden und haben sich als sehr wichtig erwiesen. Originelle Methoden sind erdacht worden, welche uns überhaupt erst ermöglicht haben, die genannten Resultate zu erlangen. Wir haben es der Arbeit der Bakteriologen zu danken, wenn wir heute mehr wissen, als es früher der Fall war, über die Vorgänge bei Gährung, Fäulniss und Krankheitserregung.

Ueber die Vorgänge bei diesen wichtigen Erscheinungen hat uns die Arbeit der Bakteriologen unterrichtet, aber lange nicht über die Ursachen. Erst in allerjüngster Zeit ging es wie ein Lauffeuer durch die Zeitungen, dass nun auch die Werkzeuge gefunden seien, mit denen die kleinsten Lebewesen ihre Arbeit verrichten — ein neuer Triumph der bakteriologischen Forschung! Buchner in München und Koch in Berlin hatten, der eine durch Auspressen von Hefe, der andere durch Zermahlen von Tuberkelbacillen, Lösungen von Substanzen gewonnen, welche dasselbe leisten, wie die genannten Lebewesen selbst. Aus den organisirten Fermenten waren chemische Fermente gewonnen worden, und wie eine Offenbarung staunte die Welt den neuen Erfolg an. Und doch handelte es sich auch hier wieder um etwas, was eigentlich ganz folgerichtig und nicht analogielos war.

Seit wir die Thätigkeit der Hefe kennen, unterscheiden wir zwischen organisirten und chemischen Fermenten. Die letzteren sind nahe Verwandte der „Contactsubstanzen“, jener Körper, welche in geringen Mengen bedeutsame chemische Wirkungen auszuüben vermögen, ohne dass wir ihre Thätigkeit in Form einer Gleichung ausdrücken können. Das Geheimniss der Contactsubstanzen ist längst enthüllt, ihre Arbeit hat sich in fast allen Fällen als eine oft wiederholte Umwandlung und Rückbildung der in kleiner Menge wirksamen Körper entpuppt. Mit den chemischen Fermenten wird es sich wohl ganz ähnlich verhalten.

Was sind nun die chemischen Fermente und wo finden wir sie? Das lässt sich am besten an einem concreten Beispiel erklären.

Wenn die Gerste keimt, so verwandelt sich ihr Inhalt an Stärke in Zucker. Das geschieht unter dem Einfluss einer nur in sehr geringer Menge beim Keimen gebildeten stickstoffhaltigen Substanz, der Diastase. Diese ist das Ferment des Malzes und so mächtig ist ihre Wirkung, dass die im Samen gebildete unendlich kleine Menge dieses Fermentes hinreicht, um weit mehr Stärke zu verzuckern, als im Gerstenkorn enthalten ist, welches doch fast ganz aus Stärke besteht. Wenn wir daher Malz zerquetschen und mit Wasser zum Brei anrühren, so können wir diesem Brei noch viel Stärke hinzufügen und uns dennoch darauf verlassen, dass sie alle in Zucker übergeht.

Wenn wir nun Zucker in Alkohol verwandeln, vergähren wollen, so bedienen wir uns dazu eines lebenden, organisirten Fermentes, der Hefe. Professor Buchner hat nun gezeigt, dass auch der aus der Hefe ausgepresste Saft im Stande ist, die gleiche Wirkung auszuüben. Das ist sehr interessant und vielleicht sehr folgenreich — aber wo ist der Unterschied von der Diastase? Das Gerstenkorn ist ein Lebewesen, welches ein Ferment erzeugt, welches wir auf chemischem Wege aus ihr gewinnen können. Auch die Hefe ist ein Lebewesen, und wir gewinnen aus ihr auf ähnliche Weise das chemische Ferment der Alkoholgährung. Das war nicht anders zu erwarten.

Ganz eben so verhält es sich mit den wirksamen Principien der Krankheitsbakterien. Diejenigen Bakteriologen, welche nicht darüber erhaben sind, auch die Chemie, wo es Noth thut, zu Rathe zu ziehen, sind sich längst darüber einig, dass die Wirkungen der Bakterien in letzter Linie chemischer Art sind. Diese kleinen Geschöpfe erzeugen eben Gifte und diese Gifte, sind es, welche den Unfug in unsrem Organismus anrichten. Auch darüber ist man sich klar, dass diese Gifte zu den Eiweisskörpern gehören, man hat sie daher auch wohl Toxalbumine genannt. Dass solche Substanzen aus den umschliessenden Zellhüllen kaum anders herauszuholen sind, als wenn diese vorher gesprengt werden, lag ebenfalls nahe für den, der da weiss, dass die Eiweisskörper im Allgemeinen nicht zu den Substanzen gehören, welche befähigt sind, osmotisch durch unverletzte Zellmembranen hindurchzuwandern. So war denn das Zermahlen der Bacillen eine naheliegende Bedingung für die Gewinnung ihres Giftes.

Wie das chemische Ferment der Hefe in der Diastase ihr Analogon hat, so stehen auch die Bakterien keineswegs vereinzelt in der Erzeugung giftiger Eiweissstoffe da. Auch diese Thätigkeit finden wir bei höheren Lebewesen wieder. Das Gift der Ricinussamen, das Ricin, dasjenige der Rosenkranzerbsen, das Abrin, und viele andere gehören zweifellos zu der Klasse der Toxalbumine. So theilen sie denn auch mit den Bakteriengiften manche charakteristische Eigenschaft. Ehrlich hat gezeigt, dass man Mäuse durch vorsichtige Behandlung mit sehr kleinen Dosen Ricin „ricinfest“, d. h. unempfindlich gegen tödtliche Dosen, auf lange Zeit hinaus machen kann. Das ist in aller Schärfe das Princip der Schutzimpfung, wie es sonst nur für die organisirten Bakteriengifte Anwendung findet. Auch darin gleichen die längst isolirten Gifte der höheren Pflanzen den geheimnissvollen Bakteriengiften, dass sie durch höhere Temperaturen wirkungslos gemacht werden. Die im rohen Zustande so furchtbar giftigen Samen von *Abrus precatorius* sind, gekocht, ein beliebtes Gemüse in Westindien und Aegypten. Daraus können wir lernen, dass das wirksamste aller Sterilisirungsmittel, das Kochen der bakterienhaltigen Flüssigkeiten, nicht bloss dadurch nützt, dass es durch Tödtung der Bakterien ihrer weiteren Vermehrung Einhalt gebietet, sondern auch dadurch, dass es die von den kleinen Geschöpfen erzeugten chemischen Gifte unwirksam macht.

Die hier kurz angedeuteten neuen Errungenschaften Buchners und Kochs sind, wie man sieht, keine Offenbarungen, sondern die natürlichen Consequenzen einer Fülle von Beobachtungen, über welche die Wissenschaft bereits verfügte. Nur die Tagespresse, welche immer die Glocken der Wissenschaft läuten hört, ohne zu wissen, wo, hat sich bemüssigt gesehen, auch diese neuen Forschungsergebnisse mit dem sensationellen Nimbus des Unerwarteten und Unerhörten zu umspinnen, sicher gegen den Willen ihrer Urheber.

Die wahre Bedeutung der geschilderten Entdeckungen liegt eben nicht darin, dass sie unerwartet waren, sondern darin, dass sie eine Fülle von Bekanntem bestätigen und zu einem Ganzen verbinden. Was die Chemie längst voraussah, dass nämlich kein fundamentaler Unterschied zwischen organisirten und chemischen Fermenten und Giften obwalte, das ist uns nun zur Gewissheit geworden. So interessant die Lebensgeschichte vieler zymotischer und septischer Organismen vom biologischen Standpunkte auch sein mag — für ihre Wirkungen ist ihr Lebensprocess jetzt gleichgültig geworden. Diese Wirkungen sind secundäre Erscheinungen, chemische Reactionen, hervorgerufen nach rein chemischen Gesetzen durch die von den kleinsten Lebewesen hergestellten chemischen Präparate. Wir können dem Leben dieser Geschöpfe ein Ende machen und doch die Wirkungen hervorbringen, welche man früher als eine Function ihres Lebens ansah, wenn wir nur Sorge tragen, die von ihnen erzeugten Producte in sachgemässer Weise zu isoliren und aufzubewahren.

Mancher Leser wird geneigt sein, derartige Erwägungen für Haarspalterei zu halten und es für ganz gleichgültig zu erklären, ob es die lebenden Geschöpfe sind, welche die Wirkungen zu Stande bringen oder ihre Producte. Sehr mit Unrecht. Der Schuster ist nicht identisch mit den Stiefeln, welche er uns liefert, die Rübe auf dem Felde nicht mit dem Zucker, den wir aus ihr gewinnen können. Die Erkenntniss der rein chemischen Natur der Wirkung organisirter Fermente eröffnet uns einen Ausblick auf weiteren Fortschritt. Sobald wir es nicht mehr mit dem Leben selbst, sondern nur mit dem von ihm erzeugten Stoff zu thun haben, wächst unsre Macht ins Unendliche. Wir können heute hoffen, dass eine Zeit kommen wird, in welcher wir nicht mehr Culturen von Mikroorganismen zu züchten brauchen, wenn wir Processe der Gährung und Fäulniss einleiten wollen. Wir werden zu diesem Zwecke reine chemische Präparate besitzen, welche wir in genau bemessenen Mengen mit stets sicherem Erfolge verwenden werden, wie jedes andere chemische Reagens. Ja, vielleicht kommt einmal eine Zeit, wo wir selbst für die Bereitung dieser Präparate nicht mehr von der Züchtung der Mikroorganismen abhängig sein werden. Wie wir schöner und billiger roth färben können, seit wir von der Krappwurzel unabhängig geworden sind und über künstliches Alizarin verfügen, so wird die goldene Zeit der Brauer und Brenner vielleicht erst beginnen, wenn sie keine Hefe mehr brauchen.

WITT. [5226]

* * *

Mittelglieder zwischen Blüthenpflanzen und blüthenlosen Gewächsen. Die früher für so strenge gehaltenen Grenzen zwischen Phanerogamen und Kryptogamen schwinden immer weiter. Da die Anhänger der Entwickelungslehre genöthigt sind, die Blüthenpflanzen von den blüthenlosen als den älteren und niedriger organisirten Pflanzen herzuleiten, obwohl diese selbst noch in der Steinkohlenzeit fast die Alleinherrschaft behauptet zu haben scheinen, so war man längst auf gewisse, sehr alte Blüthenpflanzen aufmerksam, die nicht nur in der äusseren Tracht, sondern auch in der Fortpflanzungsweise (Samenbildung) mancherlei Aehnlichkeiten mit den höchststehenden Blüthenlosen, den Farnkräutern und Schachtelhalmen darboten, nämlich auf die Nadelhölzer (Coniferen) und Sagopalmen (Cycadeen). Trotz mancher Annäherungen in der Samenbildung dieser sogenannten nacktsamigen Blüthenpflanzen (Gymnospermen) an die Kryptogamen einerseits und an die Kätzchenbäume andererseits, welche besonders der ehemalige deutsche Buchhändler Hofmeister vor 40 Jahren entdeckt hatte, glaubte man immer noch einen durchgreifenden Unterschied beider Abtheilungen des Gewächsreiches darin zu finden, dass die Algen, Moose und Farne gleich den Thieren freibewegliche Samenfäden (Spermatozoiden) besitzen, die den Blüthenpflanzen gänzlich abgehen sollten, und man bezeichnete deshalb auch die ersteren als *Zoidiogamae*, d. h. Pflanzen, die wie die Thiere durch „Samenthierchen“ befruchtet werden, den *Siphonogamae* (Schlauchpflanzen) gegenüber, bei denen die Befruchtung durch einen aus dem Pollen- oder Blumenstaubkorn herauswachsenden Schlauch erfolgt. Nun kommt aus Japan die überraschende Kunde, dass die Botaniker Professor H. Ikeno und Dr. S. Hirase bei zwei häufig in unsren Parken und Gewächshäusern gezogenen Pflanzen, nämlich dem zu den Coniferen gehörenden Gingkobaum *(Salisburia adiantifolia)* und der Sagopalme *(Cycas revoluta)*, deren Wedel bei uns als „Begräbnisspalmen“ dienen, im Pollenschlauch Spermatozoiden ausbilden. Der Pollenschlauch wächst bei ihnen nicht wie bei den anderen Blüthenpflanzen in die Eizelle hinein, sondern bleibt in einiger Entfernung und seine Scheitelzelle theilt sich in zwei spiralförmig gewundene, mit vielen Wimpern versehene Spermatozoiden, die in einem Tropfen Wasser, welchen die Eizelle absondert, eben so wie bei den Kryptogamen ihren Weg fortsetzen. Es ist dies eine höchst wichtige Entdeckung, welche die bei den Botanikern immer noch Schwierigkeiten findende Entwickelungslehre auch ihnen überzeugend machen wird. Bekannt ist, dass der den Taxus-Bäumen aufs nächste verwandte Gingkobaum, von dem wir unter Anderen im Parke von Saussouci schöne und hohe Exemplare besitzen, nicht bloss in der Fortpflanzungsart, sondern auch in der äusseren Tracht starke Ahnen-Aehnlichkeit mit Farnkräutern zur Schau trägt. *(Botanisches Centralblatt* 1897 Nr. 1 bis 3.) [5211]

* * *

Der Dampfer *Pennsylvania* der Hamburg-Amerika-Linie. (Mit einer Abbildung.) Vor einigen Wochen traf in Hamburg der grösste augenblicklich schwimmende Dampfer der Welt, die in Belfast neuerbaute *Pennsylvania*, ein. Das riesige Schiff, welches wir im Bilde unsren Lesern vorführen, hat ein Deplacement von 18 000 Tonnen, der Tiefgang beträgt hinten 8,36 m und vorn 7,93 m, so dass die Einfahrt nach Hamburg von Brunshausen nicht ohne Schwierigkeiten von Statten gehen konnte. Das Schiff macht mit seinen riesigen Dimensionen einen überwältigenden Eindruck. Seine Maasse sind folgende: Länge 184,74 m, Breite 19,58 m, Tiefe vom Kiel bis zum Deck 13,26 m. Das Schiff verdrängt 21 000 Tons Wasser. Die Schiffsmaschinen sind nach dem vierfachen Expansionssystem gebaut, sind unabhängig von einander zu zweien angeordnet und entwickeln je 3000 PS. Die Flügel der Schrauben haben eine Länge von 2,53 m, und der Dampf wird durch vier besondere Kessel dem Hochdruck-Cylinder zugeführt. Das Schiff macht bei mittlerer Fahrt 14 Knoten. Der ganze Raum ist durch 12 Schotten in 13 wasserdichte Abtheilungen getheilt, welche möglichst stets geschlossen gehalten werden. An Rettungsbooten führt die *Pennsylvania* im Ganzen 22, darunter 12 grosse, nahtlose Stahlboote und zwei kleinere Boote nebst acht Klappbooten. Neun Luken vermitteln den Zugang zum Raum und über ihnen sind 18 Dampfwinden und vier schwere Dampfkrähne angeordnet. Das Schiff führt als Betakelung vier kurze Pfahlmasten und

einen einzigen Schornstein, dessen Durchmesser verhältnissmässig sehr gross ist. Um den Schornstein herum sind die Oberbauten angeordnet. Das Schiff ist nicht nur als Lastdampfer, sondern bei seiner grossen Schnelligkeit auch als Passagierschiff gedacht. Es enthält umfangreiche Kammern mit vier, beziehungsweise sechs Kojen. Der Speisesalon fasst 173 Passagiere I. Klasse. Er ist einfach, aber zweckentsprechend eingerichtet, mit dunklem Mahagoniholz furniert und mit weisslackirter, goldornamentirter Decke. Das Damenzimmer ist in Ahornholz gehalten. Rauchzimmer, Badezimmer und die übrigen Bequemlichkeiten für die Passagiere entsprechen den höchsten Anforderungen. Ein grosses Promenadendeck bietet ringsherum ungehinderte Aussicht. Auf der Werft von Blohm & Voss wird augenblicklich ein Schwesterschiff der *Pennsylvania* gebaut, während letztere selbst mittlerweile ihre erste Reise von Hamburg nach New York angetreten hat. Die Besatzung zählt 150 Köpfe. Für die Ventilation der Wohn- und Laderäume ist durch besondere Ventilatoren, die durch Dampf und Elektricität getrieben werden, Vorsorge getragen. Gewaltig sind, den Dimensionen des Schiffes entsprechend, Anker und Ankerketten. Die Ankerstöcke sind 1,26 m im Quadrat, die Kettenglieder der Ankerkette haben eine Stärke von 94,5 mm. Die Entladung des grossen Schiffes fand durch einen neuen Elevator der Reederei statt, der mit verhältnissmässiger Schnelligkeit den Kielraum des Schiffes, der eine ungeheure Maisladung enthielt, entleerte.

Das Schiff wird von Kapitän Kopff geführt, und wir wollen ihm wünschen, dass es, vom Glück begünstigt, seine erste Oceanfahrt zurücklegen möge. Unsre Abbildung ist nach einer Photographie von Hans Breuer in Hamburg hergestellt. M. [5195]

Abb. 342.



Der Dampfer *Pennsylvania* der Hamburg-Amerika-Linie.

* * *

Der grösste Silberklumpen der Erde, welcher je in einem Bergwerke gewonnen wurde, ist im vorigen Jahre in den sogenannten „Smuggler-Gruben" zu Aspen in den Vereinigten Staaten gefunden worden. Die Bergleute stiessen daselbst bei ihrer Arbeit auf einen gewaltigen Erzklumpen, der sich bei näherer Besichtigung und Prüfung als ein Block des reinsten Silbers darstellte. Erst nach beträchtlicher Mühe und Arbeit gelang es endlich, diesen riesigen „Nugget" (wie der Fachausdruck für die gediegen vorkommenden Edelmetallmassen lautet), der ein Gewicht von 1650 kg und einen Werth von etwa 144000 Mark hatte, zu Tage zu fördern. Es ist dies das grösste Stück reines Silber, von dem man jemals gehört hat, und stellt den vor einigen Jahren in den „Gibson-Gruben" gefundenen Silberklumpen von 150 kg, der bisher als der grösste galt, vollständig in den Schatten. [5242]

* * *

Ueber die Gewinnung der Türkise macht die *Gewerbe-Zeitung* interessante Angaben. Danach wird jener geschätzte Edelstein in grösseren Mengen nur in der Nähe von Nischapur, im nördlichen Persien, gefunden, wo derselbe in der denkbar primitivsten Weise bergmännisch gewonnen wird. In einen den Edelstein führenden Hügel führt ein schräger Stollen, welcher so eng ist, dass ihn nur ein Mann kriechend befahren kann. Der Stollen mündet in einen weiteren Raum, von welchem aus nach Gutdünken mehrere Gänge angelegt sind; von dem mittleren Raume geht ein Schacht nach oben, wo zwei Männer mittelst eines Handhaspels das unten von den Bergleuten losgebrochene Gestein zu Tage fördern, wobei als Fördergefäss ein Sack aus Schaffell dient. Das Gestein wird dann sortirt und die gefundenen Türkise werden im rohen Zustande nach Meschhed geschickt, wo sie geschnitten und verarbeitet werden. Leider haben die Nischapur-Türkise die üble Eigenschaft, sich sehr bald zu entfärben, weshalb dieselben im Orient, wo der Türkis sehr beliebt ist, stets misstrauisch betrachtet werden und keinen hohen Preis erzielen, so dass die persischen Edelsteinhändler mit Vorliebe europäische Kaufleute zu übervortheilen suchen. [5243]

BÜCHERSCHAU.

Rupčic, Georg, Ingenieur. *Die Felsensprengungen unter Wasser* in der Donaustrecke „Stenka—Eisernes Thor". Mit einer Schlussbetrachtung über die Felsensprengungen im Rhein zwischen Bingen und St. Goar. Mit 6 Tafeln und 16 in den Text eingedruckten Abbildungen. gr. 8°. (63 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 3 M.

Die Leser des *Prometheus* werden durch dieses Buch in ein bekanntes Gebiet geführt. Der Bauplan, die Ausführung und die Schlussarbeiten des grossen Culturwerkes sind im *Prometheus* Jahrgang III, 1892, No. 154 bis 156, Jahrgang IV, 1893, No. 206 bis 208 und Jahrgang VII, 1896, No. 364 in übersichtlicher Weise dargestellt worden. Ein Eingehen auf die technischen Einzelheiten der Ausführung konnte nicht Aufgabe dieser Darstellungen sein, selbst dann nicht, wenn die Bauleitung kein Interesse daran gehabt hätte, ihr mit vieler Mühe und grossen Kosten erprobtes Arbeitsverfahren der Veröffentlichung vorzuenthalten. Nachdem aber die Regulirungsarbeiten dem ursprünglichen Bauplane entsprechend beendet sind und nur noch Erweiterungen desselben stattfinden, hat die dazu berufenste Persönlichkeit, der technische Bauleiter der Arbeiten, Herr Baurath Rupčic, nunmehr selbst sie in dem vorliegenden Buche eingehend besprochen und damit den Wasserbautechnikern viel Belehrendes geboten. Das Capitel über die Zündung der Minen ist besonders lehrreich. Seine Beschreibungen werden durch Textbilder, besonders aber durch vortreffliche Abbildungen der Constructionszeichnungen aller zur Verwendung gekommenen Arbeitsschiffe (Sondir-, Bohr-, Universalschiff, Felsenbrecher, Bagger) auf 6 Tafeln dankenswerth unterstützt.

Von weitreichendem und nationalem Interesse sind die Schlussbetrachtungen, welche durch einen (im Vorwort abgedruckten) Aufsatz der *Kölnischen Zeitung* hervorgerufen wurden, dem der Verfasser offiziösen Ursprung zuschreibt. Man kann es dem Verfasser nicht verargen, wenn er darin enthaltene irrthümliche Auffassungen über die Entstehung und Entwickelung des Bohrschiffs und Felsenbrechers in abwehrenden Worten berichtigt und besonders den letzteren in seiner heutigen Einrichtung als das geistige Eigenthum des Herrn H. Luther in Anspruch nimmt. Der Zeitungsaufsatz will dessen Entstehen aus dem vor Jahrzehnten bei den Arbeiten im Rheinstrome verwandten „Rammklotz" herleiten. Mit Recht sagt der Verfasser: „Dann würde man die Geleisbahnen der alten Aegypter und Griechen bei ihren Tempelbauten auch als die Urbilder unsrer heutigen Eisenbahnen ansehen dürfen!" Das ist ja ganz richtig, aber ich glaube, dass Herr Rupčic mit dem Verfasser des Aufsatzes zu hart ins Gericht geht, denn ich las kürzlich in einer Berliner hochangesehenen Fachzeitschrift den Vortrag eines Geheimen Ober-Bauraths über die Donauregulirung, in welchem dieser den Lutherschen Felsenbrecher auch eine „Riesenkunstramme" nannte! Da muss man schon mit Zeitungsschreibern Nachsicht haben.

Die eigentliche Bedeutung der Schlussbetrachtung mit ihrem Nachtrag liegt in dem Vergleich der Leistungen bei den Regulirungsarbeiten in der Donau mit denen im Rheinstrome, wobei die letzteren allerdings in keinem günstigen Licht erscheinen. Es wird nachgewiesen, dass im Jahre 1896 in neun Monaten in der Donau $5^1/_2$ mal so viel Felsen ausgehoben wurden, wie aus dem Rhein in 5 Jahren. Im Rhein hat man seit 1830 bis Ende 1894 im Ganzen rund 98 000, in der Donau in 5 Jahren rund 580 000 cbm Felsen unter Wasser ausgebrochen. Wir können auf diese Ausführungen von hoher wirthschaftlicher Bedeutung nicht näher eingehen, da sie im Zusammenhang gelesen werden müssen.

J. Castner. [5244]

* * *

Häntzschel, C. R. *Reisehandbuch für Amateur-Photographen.* Mit 13 Abb. i. Text und 12 Vollbildern. 8°. (V, 70 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis cartonnirt 1,50 M.

Dieses kleine Werk unterscheidet sich von anderen, einem ähnlichen Zweck gewidmeten dadurch, dass es auf die technische Seite des behandelten Gegenstandes geringeren Nachdruck legt, als auf die künstlerische. Die Ausrüstung des reisenden Liebhabers der Photographie wird zwar auch besprochen, jedoch nur in aller Kürze. Es wird empfohlen möglichst handliche Apparate zu benutzen und dieselben in geeigneter Weise transportabel zu verpacken. Beherzigenswerth ist der gegebene Hinweis auf die Benutzung genauer Landkarten, zu deren besserem Verständniss eine Zusammenstellung der in ihnen gebräuchlichen Zeichen dem Werkchen beigefügt ist. Den Hauptnachdruck legt der Verfasser auf seine Rathschläge zur Erzielung künstlerisch wirkender photographischen Aufnahmen. Er versucht es auch, das Verständniss für die künstlerische Photographie dadurch zu wecken, dass er seinem Buche eine ganze Anzahl von Nachbildungen musterhafter Aufnahmen verschiedener bekannter Amateure beigegeben hat, welche als Vorlage dienen und zur Erzielung ähnlicher Erfolge anspornen sollen. Diese Bilder sind insgesammt in Zinkätzung hergestellt und stark verkleinert. Wenngleich sie dadurch viel von ihrem Reiz verlieren, so sind sie doch ihrer Mehrzahl nach wohlgeeignet, das zu erklären, was der Verfasser im Text hervorhebt.

S. [5200]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Haacke, Wilhelm. *Grundriss der Entwicklungsmechanik.* Mit 143 Textfiguren. gr. 8°. (XII, 398 S.) Leipzig, Arthur Georgi. Preis 12 M.

Böttner, Johannes. *Gartenbuch für Anfänger.* Unterweisung im Anlegen, Bepflanzen und Pflegen des Hausgartens, im Obstbau, Gemüsebau und in der Blumenzucht. Mit 456 Abbildgn. und 6 Plänen. 2. vermehrte u. verbesserte Auflage. gr. 8°. (551 S.) Frankfurt a. O., Trowitzsch & Sohn. Preis gebd. 6 M.

Liesegang, F. Paul. *Die Fernphotographie.* 8°. (134 S.) Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag. Preis 3 M.

Friedheim, Prof. Dr. Carl. *Leitfaden für die quantitative chemische Analyse* unter Mitberücksichtigung von Massanalyse, Gasanalyse und Elektrolyse. 5. gänzlich umgearbeitete Auflage von C. F. Rammelsbergs Leitfaden für die quantitative Analyse. Mit 36 Abbildgn. und einer beiliegenden Tabelle. 8°. (XII, 515 S.) Berlin, Carl Habel. Preis 12 M.

Fricke, Dr. Robert, Prof. *Hauptsätze der Differential- und Integral-Rechnung,* als Leitfaden zum Gebrauch bei Vorlesungen zusammengestellt. Erster und zweiter Theil. Mit 45 und 15 i. d. Text gedruckten Figuren. 8°. (IX, 80 S. u. VIII, 66 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 3,50 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 396. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 32. 1897.

Die Torfmoore und ihre land- und volkswirthschaftliche Bedeutung.

Von Nikolaus Freiherrn von Thuemen, Grunewald-Berlin.

I.

Wesen und Verbreitung der Torfmoore.

Die Torfmoore stellen eine interessante und in mannigfaltigster Form auftretende Bodenart vor, indem sie fast ausschliesslich aus abgestorbenen Pflanzentheilen bestehen, welche unter dem Einflusse des Wassers einen eigenthümlichen Conservirungsprocess durchgemacht haben, in Folge dessen sie Jahrhunderte und Jahrtausende überdauern. Die die Torfmoore (auch Moose, Venne, Riede, Brüche genannt) bildende pflanzliche Substanz bezeichnet man gemeinhin mit Torf. Dieser Torf tritt in den verschiedensten Gestalten auf, ist bald ein mehr oder weniger lockeres, bald wieder zusammengepresstes, compactes Gemenge von Pflanzenleichen, die sich in einem höheren oder geringeren Grade der Zersetzung befinden. Immer muss aber für seine Entstehung eine Vorbedingung vorhanden sein, nämlich ein mehr oder weniger vollkommener Abschluss der Luft durch stagnirendes, die Pflanzen ganz oder theilweise bedeckendes Wasser.

In Folge der besonderen Verhältnisse, unter denen der Torf entsteht und gelagert ist, und die wir im Verlaufe dieser Abhandlung noch näher kennen lernen werden, unterliegen die ihn zusammensetzenden Pflanzen nicht dem gewöhnlichen völligen Zerfalle vegetabilischer Stoffe in ihre elementaren Bestandtheile, sondern erfahren eine theilweise Conservirung, welche sich namentlich auf ihren Gehalt an Kohlenstoff erstreckt.

Wenn die Zersetzung pflanzlicher Substanz unter normalen Verhältnissen bei genügender Feuchtigkeit und Wärme sowie bei ungehindertem Luftzutritt stattfindet, dann bleiben schliesslich nur noch die mineralischen Bestandtheile zurück, während alle organischen unter dem Einflusse des Sauerstoffes in einige Gasarten und Wasser zerfallen. Speciell die Holzfaser, welche bei der Torfbildung besonders in Betracht kommt und durchschnittlich aus 53 Theilen Kohlenstoff, 42 Theilen Sauerstoff und 5 Theilen Wasserstoff besteht, wird bei der Verwesung der Pflanzenmasse bei ungehindertem Luftzutritt vollständig in Kohlensäure und Wasser zerlegt. Ist aber der Luftzutritt durch Ueberstauung von Wasser gehemmt, dann geht die Zersetzung der Pflanzenstoffe nur äusserst langsam vor sich; statt der Verwesung tritt Vermoderung oder Verkohlung ein, und statt mit den Elementen der Atmosphäre verbinden sich die in der Pflanze enthaltenen Elemente unter einander. Es entstehen speciell aus der Holzfaser Kohlen-

säure, Sumpfgas und Wasser. Bei dieser Bildung zweier flüchtiger Gase, (welche Verbindungen von Sauerstoff mit Kohlenstoff, beziehungsweise von Kohlenstoff mit Wasserstoff vorstellen), sowie des Wassers sind jedoch nicht sämmtliche Bestandtheile der Holzfaser in gleichem Maasse betheiligt, da sich in der entstehenden Kohlensäure $2^2/_3$ Gewichtstheile Sauerstoff mit nur einem Theile Kohlenstoff, im Wasser ein Gewichtstheil Wasserstoff mit acht Theilen Sauerstoff verbinden. Die Zersetzung der Holzfaser geht also namentlich auf Kosten des in ihr enthaltenen Sauerstoffes und Wasserstoffes vor sich, während der Kohlenstoff durch den Vermoderungs- oder Verkohlungsprocess weit weniger berührt wird. In Folge dessen erfährt die unter Luftabschluss sich allmählich zersetzende Pflanzenmasse mit fortschreitendem Verlauf der oben erwähnten Vorgänge eine stetige relative Anreicherung an Kohlenstoff, bis endlich nur noch reiner Kohlenstoff vorhanden ist und der Verkohlungsprocess seinen Abschluss erreicht hat.

Die Torfbildung ist somit, abgesehen von einigen durch den Luftabschluss durch Wasser bedingten belanglosen Abweichungen, in ihrem Wesen von der Kohlenbildung in nichts verschieden, und ihr Erzeugniss, der Torf, ist der Repräsentant des jüngsten Stadiums der Bildung von Kohlengesteinen, ist eine auf der ersten Stufe der Entwickelung stehende Kohle.

Naturgemäss und wie auch schon im Vorstehenden ausgeführt ist, besitzen sämmtliche kohlenartigen Stoffe, und somit auch der Torf, einen höheren Kohlenstoffgehalt als die Urform, die Holzfaser oder Cellulose, und zwar nimmt derselbe unter sonst gleichen Umständen mit dem Alter des betreffenden Kohlengesteines zu. Nachstehende Uebersicht über die verschiedenen, nach ihrem Alter geordneten Kohlengesteine giebt ein Bild von deren Zusammensetzung:

Geologisches Zeitalter	Name des Kohlengesteines	Durchschnittliche Zusammensetzung in Procenten nach Abzug der mineralischen Beimengungen (Aschen)		
		C (Kohlenstoff)	H (Wasserstoff)	O u. N (Sauer- u. Stickstoff)
Archäische Periode	Graphit	100	—	—
Carbonische, devonische, silurische Periode .	Anthracit	94	3	3
Carbonische Periode	Steinkohle	80—90	4—6	6—14
Tertiär	Braunkohle	70	5—6	24—25
Diluvium und Jetztzeit	Torf	60	6	34
Jetztzeit	Cellulose	53	5	42

Die Zahlen sind, wie angegeben, Durchschnittszahlen, und die Zusammensetzung namentlich der jüngeren Kohlengesteine variirt je nach Alter und Lagerungsverhältnissen ziemlich bedeutend. So hatte z. B. ein von Professor Detmer in Jena aus der Oberfläche eines Moores entnommener Torf einen Kohlenstoffgehalt von 57,75 pCt., eine sieben Fuss tiefer entnommene Probe von 62,02 pCt. und der aus einer Tiefe von vierzehn Fuss geholte Torf einen Gehalt von 64,07 pCt. Kohlenstoff. Gelangt älterer Torf in ähnliche Verhältnisse, wie sie bei der Kohlenbildung lagen, d. h. wird er von schwer auf ihm lastenden und stark zusammenpressenden Erdschichten überdeckt, so erlangt er allmählich auch äusserlich den Charakter der ihm in der Entwickelung am nächsten stehenden Braunkohle und wird zu einer harten, schieferigen Masse.

Die Bildungstätten des Torfes, die Moore, haben je nach der Weise ihrer Entstehung und der Art der ihre Hauptmasse ausmachenden Pflanzen, sowie endlich nach ihrem Zersetzungsgrade einen sehr verschiedenen Charakter. Da die Art der moorbildenden Pflanzen wieder bedingt wird durch die Beschaffenheit des betreffenden Bodens und die Zusammensetzung des ihn durchtränkenden Wassers, welches auch für die Zersetzungsvorgänge von Belang ist, so kann man die allgemeine Regel aufstellen, dass sich die Beschaffenheit eines Moores nach der Art der mineralischen Bodenunterlage, auf der es entstanden ist, und nach der Zusammensetzung des von aussen zufliessenden Wassers richtet. Im zweiten Theile dieser Abhandlung soll speciell auf den sehr interessanten Vorgang der Moorbildung eingegangen werden, weshalb ich mich hier auf eine allgemeine Charakterisirung der Moorarten beschränken will.

Man unterscheidet in der Hauptsache zwischen zwei grossen Gruppen von Mooren, nämlich 1. den Hochmooren und 2. den Niederungs-, Wiesen- oder Grünlandmooren, welche beide Gruppen in wesentlichen Dingen sehr von einander abweichen.

Die Hochmoore (auch Haide- oder Moosmoore genannt) lagern ausnahmslos auf armen Bodenarten, welche von einem an Nährstoffen armen Wasser befeuchtet werden, und bestehen durchweg aus Resten sehr anspruchsloser Pflanzenarten. Die wichtigsten torfbildenden Gewächse der Hochmoore sind Wassermoose, Torfmoose (*Sphagnum*-Arten), sowie Haidekräuter (*Calluna vulgaris* und *Erica tetralix*), denen sich noch verschiedene andere Pflanzen, Vaccineen, Wollgras etc. hinzugesellen. Fast immer hat die Hochmoorbildung in muldenförmigen Bodenvertiefungen, beckenartigen Thälern, überhaupt an Orten stattgefunden, wo die Bedingungen für die Ansammlung von Wasser und damit für

ein lebhaftes Pflanzenwachsthum gegeben waren. Im Gegensatze zu den gleich zu besprechenden Niederungsmooren erhalten die Hochmoore das zur Torfbildung Anlass gebende Wasser nicht aus nährstoffreichen Flüssen, Bächen, Seen oder Teichen, sondern entweder aus Quellen oder durch die atmosphärischen Niederschläge, weshalb sich auch die Hochmoore selbst durch einen sehr geringen Kalk-, überhaupt Nährstoffgehalt auszeichnen. Charakteristisch für die Hochmoore ist ihre gewölbte, convexe Gestalt und die dementsprechende starke Erhebung der mittleren Partien gegenüber dem Rande und dem umliegenden Terrain. Diese eigenthümliche Wölbung der Oberfläche, welche den Hochmooren auch ihren Namen eingetragen hat, wird speciell bei den Moosmooren in der Hauptsache durch die später noch zu besprechenden besonderen Wachsthumsverhältnisse der die grösste Masse des Torfes bildenden Sphagnummoose und deren grosse capillare Kraft bedingt. Die Tiefe der Hochmoore ist im Allgemeinen eine weit bedeutendere als bei den Niederungsmooren und beträgt unter Umständen 20, 25 und noch mehr Meter.

Die Wiesen-, Grünland- oder Niederungsmoore verdanken ihre Entstehung einer sehr üppigen Pflanzenvegetation auf sumpfigem, theils von Wasser bedecktem Boden. Sie finden sich in der Regel an den Ufern und in der nächsten Umgebung von langsam fliessenden oder stehenden Gewässern, welche grosse Mengen pflanzlicher Nährstoffe, vor Allem auch viel kohlensauren Kalk gelöst enthalten. Ihr häufigster Fundort sind breite Flussthäler oder Niederungen an den Ufern von Teichen, Seen u. s. w. Gewöhnlich treten sie uns als nasse, saure Wiesen, als Sümpfe oder Riede entgegen. Die torfbildenden Pflanzen sind hier namentlich Grasarten, vor Allem Vertreter der Familie der Cypergräser, ferner Schilfrohr, Kalmus u. s. w.

Die Niederungsmoore besitzen eine vollkommen ebene, ja eher etwas concave, eingesenkte Oberfläche. Ihre Mächtigkeit beträgt durchschnittlich etwa zwei Meter, doch giebt es auch einzelne Moore, wie z. B. das Neuburger Donau-Moor, welche an einzelnen Stellen sechs bis zehn Meter tief sind.

Zwischen den Niederungs- und Hochmooren stehen endlich verschiedene Uebergangsstufen, welche man als Mischmoore bezeichnen kann, da sie den Charakter beider in sich vereinigen oder weil sich zwischen Hochmooren einzelne Theile Wiesenmoore eingesprengt finden und umgekehrt.

Die Lagerstätten der Moore sind mannigfaltigster Art. Wir begegnen Mooren auf unsren Wanderungen über die Kämme der Mittelgebirge, in Wäldern, an See- und Flussufern, in den weiten, zwischen dem Meere und dem Berglande liegenden Tiefebenen. Zahlreiche Torfmoore der verschiedensten Altersstufen finden sich auch auf den Lehm- und Sandablagerungen des Diluviums. An all' den genannten Orten kann durch besondere Umstände auch heute noch der Grund zu einem neuen Moore gelegt werden, wie denn auch die meisten Niederungs- und Hochmoore ihren Bildungsprocess keineswegs abgeschlossen haben, sondern noch fortwachsen, an Umfang und Mächtigkeit zunehmen.

Eine ganz besondere Gruppe von Mooren, welche ich bis jetzt noch nicht erwähnte, sind die lediglich aus Rohr *(Phragmites)* gebildeten Dargmoore, welche sich an den Küstengegenden Nordwest-Deutschlands und Hollands finden. Interessant sind diese namentlich dadurch, dass sie grösstentheils nicht offen zu Tage treten, sondern tiefer als das Meeresniveau unter einer Schicht mineralischen alluvialen Bodens, Meerschlick, manchmal auch unter einem später über ihnen entstandenen Hochmoor liegen. Die Ueberlegung der Dargmoore durch Schlick ist durch eine Aenderung in der Küstenlinie und durch eine Senkung der Meeresufer unter das Niveau der Nordsee zu erklären, wie sie wiederholt durch grosse Sturmfluthen verursacht wurden. Diese Dargmoore liegen oft in recht beträchtlicher Tiefe; so fand man zu Campen bei Emden erst circa elf Meter unter dem Seealluvium Darg. Die Mächtigkeit der Dargschichten schwankt zwischen ein drittel und sieben Meter. Besonders merkwürdig sind die Wechsellagerungen von Darg- und Meer-Alluvialschichten, wie man sie an den Küsten Hollands, Ostfrieslands und Holsteins findet. Dieser schichtenweise Wechsel zwischen Dargmoor- und Meerschlick-Lagen lässt deutlich den Einfluss wiederholter Ueberfluthungen der betreffenden Gegenden durch die Wogen der Nordsee erkennen. Durch den dabei erfolgten Schlickabsatz erhöhte sich das Land an den Ufern wieder allmählich, so dass schliesslich das Binnenland vor weiteren Ueberfluthungen geschützt war und sich eine neue reiche Rohrvegetation, die an Süsswasser gebunden ist, einstellen konnte. Bei einer neuen Sturmfluth und bei abermaligem Sinken des Landes brachen die Ufer von Neuem und der eben beschriebene Vorgang wiederholte sich. Dass ähnliche Vorkommnisse sich heute nicht mehr an unsren Nordseeküsten abspielen, dürfte wohl damit zusammenhängen, dass einmal die Küsten durch künstliche Schutzwehren vor weiterem Vordringen der gefrässigen Meeresfluthen geschützt sind, und zweitens dadurch, dass das grosse Haff, welches noch im ersten Jahrtausend unsrer Zeitrechnung durch eine von Dänemark bis zur Insel Texel reichende, fast ununterbrochene Dünenkette gebildet wurde, jetzt fehlt. In diesem Haff musste die Wasserbewegung eine weit geringere und mithin der

Absatz von Schlick ein reichlicherer gewesen sein. Die unterste Lagerstätte der Dargmoore ist in allen Fällen Sand von gleicher Beschaffenheit desjenigen, welcher die über dem Meeresniveau liegende sogenannte „Geest" bildet.

Zahlreiche Torfmoore liegen auch weit von der jetzigen Küste entfernt unter dem Meere und sind in Folge der Senkung ihrer ehemaligen Bildungsstätte an ihren gegenwärtigen Fundort gelangt. An vielen Stellen der Nordseeküste werden diese submarinen Torflager bei Ebbe sogar ziemlich deutlich sichtbar. Wo jetzt die Wellen rauschen, da haben einst Menschen gewohnt und erst allmählich sind sie dem siegreichen Vordringen der landverschlingenden See gewichen, welche ihre Wohnstätten unter Sand und Schlamm begrub.

Wie unter See-Alluvium, so findet man auch unter den Ablagerungen der Flüsse Torf. Im Werrathale finden sich beispielsweise an verschiedenen Punkten zwei bis drei Meter unter dem fruchtbarsten Acker- und Wiesenland grosse und mächtige Torflager. Vor Jahrhunderten befanden sich grosse Wiesenmoore an diesen Orten, welche jedoch nach und nach von dem kiesreichen Schlamme der Werra und dem durch Regengüsse von den umliegenden Bergen abgespülten Erdreich überdeckt wurden, so dass die Torfbildung zum Abschluss gelangte und an Stelle der Moore und auf dem Torfe trockenes, zum Ackerbau geeignetes Land sich bildete, durch welches jetzt der Bauer seinen Pflug führt. In Jütland findet man tief unten am jetzigen Bodenniveau ebenfalls ausgedehnte Torflager, welche allmählich unter dem vom Sturme verwehten Dünensande begraben und an ihrem weiteren Wachsthume gehindert wurden. Dieser sehr alte und von den dortigen Einwohnern „Martörv" genannte Torf ist von beinahe schieferiger, äusserst compacter Beschaffenheit und steht der Braunkohle sehr nahe.

Die Ausbreitung der Torfmoore über unsren Planeten steht im innigsten Zusammenhange mit den klimatischen Verhältnissen, welche ganz bestimmter Art sein müssen, wenn sie die Torfansammlung begünstigen sollen. Nach Senft (*Die Humus-, Marsch-, Torf- und Limonitbildungen*) müssen die durch des Sommers Wärme zur Verwesung angeregten Pflanzenreste durch des Winters Fröste in ihrer weiteren Zersetzung zeitweise gehemmt und ihre schon erzeugten Humussubstanzen unempfindlich gegen den Sauerstoff und die übrigen Verwesungspotenzen gemacht werden. Dies kann aber nur in solchen Gebieten der Erde stattfinden, in denen mit verhältnissmässig kurzen und häufig feuchten, dabei aber doch warmen Sommern lange, frostreiche Winter wechseln. Daraus ergiebt sich, dass die Torfmoore hauptsächlich der gemässigten Zone angehören müssen, wie es auch in der That der Fall ist. Hier sind die klimatischen Verhältnisse derartige, dass sie einerseits zu üppiger Pflanzenvegetation anregen, andererseits aber auch mit Hülfe des nicht in genügender Menge zur Verdunstung gelangenden, luftabsperrenden Wassers die vollständige Verwesung der abgestorbenen Gewächse hindern und somit die Torfbildung ermöglichen. In der kalten Zone sind die Vorbedingungen für die Bildung von Mooren weit weniger günstige, weil der kurze und im Ganzen wenig warme Sommer kein üppiges Planzenwachsthum hervorruft, und in den Tropen wieder, wo allerdings die Vegetation eine reiche und üppige ist, wirkt die während des ganzen Jahres mehr oder weniger gleichbleibende hohe Lufttemperatur derart beschleunigend und fördernd auf den Zersetzungsprocess der abgestorbenen Pflanzentheile ein, dass dadurch eine so massenhafte Anhäufung derselben, wie wir sie in den Torfmooren begegnen, unmöglich gemacht wird. Eine Ausnahme hiervon machen die Kämme der Gebirgszüge und die Hochplateaus der heissen Länder, auf welchen die Gluth der senkrecht einfallenden Sonnenstrahlen durch die Höhenlage ziemlich abgeschwächt ist. In der That finden sich auch auf den Gebirgszügen fast unter allen Breitengraden Torfmoore, und zwar liegen sie im Allgemeinen, je weiter gegen den Aequator zu ihr Standort gerückt ist, um so höher über dem Meeresspiegel. So begegnet man auf den Gebirgskämmen und Hochplateaus Schottlands, Skandinaviens, Mitteldeutschlands u. s. w. vielen umfangreichen Torflagern in einer durchschnittlichen Erhebung von 500 bis 1000 m über dem Meere, während z. B. auf dem breiten Rücken der peruanischen Anden unter dem elften Breitengrade erst in einer Meereshöhe von mehr als 4000 m in den hochgelegenen, flachen Thälern, welche von mit ewigem Schnee bedeckten Gipfeln eingeschlossen sind, Torfmoore ziemlich häufig vorkommen.

Unsre Kenntniss über die Verbreitung und den Umfang der Torfmoore in den einzelnen Ländern ist noch eine sehr ungenaue und selbst im Deutschen Reiche sind noch keine einheitlichen Erhebungen über diesen Gegenstand angestellt worden. Man nimmt an, dass in Deutschland eine Fläche von insgesammt über 500 Quadratmeilen, d. h. ungefähr fünf Procent der ganzen Fläche, von Moorländereien eingenommen sind. Eine genaue Statistik über die Ausdehnung der Moore besitzen wir nur über die neun älteren preussischen Provinzen, auf welche allein 260 Quadratmeilen Moorland entfallen. Am meisten Moorboden in Deutschland besitzen Hannover und Oldenburg, nämlich ein Sechstel ihrer Gesammtfläche. Die gewaltigen hannoverschen Moore sind zwischen der Elbe und Ems ausgespannt, an welche sich gegen Westen zwischen Ems und dem Rheinstrome die weiten

Torfmoore Westfalens (und Hollands) anschliessen. Gegen Osten zu breiten sich die grossen Moore von Holstein, Mecklenburg und Vorpommern aus. Das grosse Moor von Ludwigslust in Mecklenburg ist dadurch besonders interessant, dass es in einer Tiefe von zwei bis drei Metern zahlreiche aufrechtstehende Stümpfe von abgestorbenen Tannenbäumen, und noch einige Meter tiefer eine grosse Menge liegender Tannen- und Birkenstämme enthält, ein Beweis, dass, durch irgend welche Umstände veranlasst, in früheren Zeiten das betreffende Moor zweimal zu verschiedenen, vielleicht Jahrhunderte aus einander liegenden Perioden eine üppige Baumvegetation getragen hat. Zahlreiche Moore liegen ferner im Gebiete der Pommerschen Seenplatte, an den Ufern der Spree, Oder, Warthe, Netze und unteren Weichsel, sowie auch an zahlreichen Binnenseen des nordöstlichen Deutschland. In Süddeutschland erreichen die Moorländereien bei Weitem nicht jenen Umfang, wie in der norddeutschen Tiefebene, nichts desto weniger sind aber die von Torfmooren occupirten Flächen auch dort recht beträchtlich. Namentlich zieht sich durch das ganze Donaugebiet von Oberschwaben und Bayern eine mächtige Zone von Mooren.

Wie bereits erwähnt, finden sich auch auf dem Rücken der meisten deutschen Gebirge in wechselnder Höhe von 500 bis über 1000 m zahlreiche Torflager, und zwar ist die Mehrzahl dieser Gebirgsmoore Hoch- oder Mischmoor, weil sie grösstentheils auf gemengten krystallinischen Feldspatgesteinen aufliegen, deren Verwitterungsproducte den Torfmoosen ganz besonders günstige Vegetationsbedingungen liefern, während auf Kalkgebirgen und in deren Gebieten die Grünlandsmoore sich finden. Ein vielen Lesern vom Augenschein bekanntes Moor dürfte wohl jenes auf dem Brocken sein, welches etwa 1040 m über dem Meeresspiegel liegt.

Was die ausserdeutschen, europäischen Länder betrifft, so finden sich zunächst in der Schweiz, namentlich in der Umgebung der Seen, dann in Ober-Italien, ferner in Oesterreich-Ungarn sowohl in der Ebene als auch in hohen Gebirgslagen recht bedeutende Torflager, die sich im Gebiete der Tiroler, Salzburger und Kärntner Centralalpen sogar bis an die Schneegrenze erstrecken.

An die ostpreussischen Moore schliessen sich jene der russischen Ostseeprovinzen an, von welchen namentlich Lithauen ausgedehnte Torflager besitzt. Doch auch weiter im Süden liegen im westlichen Russland gewaltige Moore; die grössten und ausgedehntesten, über deren Umfang uns jede Kenntniss fehlt, mögen sich aber im Osten und Norden des mächtigen Zarenreiches, namentlich Sibiriens, über enorme Ländergebiete erstrecken.

In Irland ist ein Zehntel der gesammten Landesfläche, in Schottland und Skandinavien der grösste Theil des weiten Gebirgsplateaus von mächtigen Torflagern bedeckt.

Auch Nordamerika besitzt viele und grosse Moore und endlich dürften sich wohl in anderen Theilen der Erde solche finden, über welche uns bisher keine oder ungewisse Kunde wurde.

In einem späteren Artikel will ich die äusserst interessante Entstehung der Moore etwas eingehender betrachten. [5087]

Antike Röhrenkessel.

Mit zwei Abbildungen.

Man pflegt im Allgemeinen anzunehmen, dass der Röhrenkessel eine ganz moderne Erfindung ist, welche in besonders sinnreicher Weise ge-

Abb. 343.



Antiker Röhrenkessel.

wisse, bei gewöhnlichen Feuerungen auftretende Wärmeverluste vermeidet. In den Mittheilungen der *American Society of Mechanical Engineers* hat nun ein Herr W. T. Bonner den Nachweis geführt, dass derselbe Gedanke schon im Alterthum verwerthet worden ist. Gewisse, in neuerer Zeit bei den Ausgrabungen in Pompeji gemachte Funde haben dazu Gelegenheit gegeben. Es handelt sich um Heisswasser-Kessel, welche vermuthlich für den Gebrauch in grösseren Haushaltungen oder Herbergen bestimmt waren. Wie man aus unsren Abbildungen ersieht, sind dieselben in verschiedener Weise ausgeführt worden. Die eine Form, welche in unsrer Abbildung 343 in der Ansicht, im Längsschnitt und im Schnitt durch den Rost dargestellt ist, erinnert einigermaassen an die in Russland unter dem Namen Samowar allgemein gebräuchlichen Theemaschinen. Ein bauchiges, urnenförmiges Wassergefäss hat in seinem Innern einen kegel-

förmigen Einsatz, welcher mit glühenden Kohlen gefüllt wird. Die Kohle liegt auf einem Rost, durch dessen Zwischenräume die Asche herabfällt und fortwährend frische Luft für die Verbrennung der Kohle zutreten kann. Um diesen Process zu unterstützen, steht die antike Wasserurne, genau eben so wie der russische Samowar, auf niedrigen Füssen. Während aber bei den russischen Theemaschinen sehr häufig der Rost durchbrennt und erneuert werden muss, hat der Verfertiger des antiken Apparates die glückliche Idee gehabt, die Roststäbe hohl und röhrenförmig zu machen. Er erreicht dadurch nicht nur, dass dieselben durch das in ihnen befindliche Wasser geschützt werden und nicht durch-

Abb. 344.



Antiker Röhrenkessel.

brennen, sondern auch, dass die an den Rost abgegebene Wärme ausgenützt wird. In dem russischen Samowar geht das Heizrohr gerade durch nach oben; zum Ablassen des kochenden Wassers ist unten ein Hahn angebracht. Dies ist zwar bequem, aber in so fern nicht ganz rationell, als der unterste Theil des Inhalts eines solchen Gefässes am spätesten warm wird. Man wird daher nur, wenn der Inhalt schon im Sieden ist, mit vollem Vortheil Wasser aus dem Gefäss entnehmen können. Die antike Construction unterlässt die Anbringung eines Hahnes und setzt voraus, dass man das Wasser durch Ausgiessen aus der Urne entnimmt. Zu diesem Zweck ist die Feuerbüchse gekrümmt und der Ausfluss der Verbrennungsluft ist oben in die hintere Seite der Urne verlegt. Man kann, ohne ein Herausfallen der glühenden Kohle befürchten zu müssen, das Gefäss von seinem Untersatz abheben und bis zum letzten Tropfen entleeren.

Die zweite in Pompeji entdeckte Heisswasser-Maschine ist nach ähnlichen Principien construirt, doch scheint sie darauf berechnet gewesen zu sein, dass aus ihr das heisse Wasser mit einem Schöpflöffel entnommen wird. Auch sie besitzt einen Röhrenrost. Der Heizraum aber ist kuppelförmig ausgebildet und bietet in Folge dessen eine grosse Heizfläche. Zur Unterhaltung der Feuerung ist eine seitliche verschliessbare Oeffnung *E*, eine regelrechte kleine Ofenthür, angebracht. Die Verbrennungsgase entweichen auf der anderen Seite durch eine Oeffnung *e*, welche vielleicht durch ein angesetztes Rohr mit einem Kamin in Verbindung stand. — Die geschilderten Apparate sind zweifellos geeignet, unsre Achtung vor dem Geschick in der Behandlung technischer Fragen im antiken Rom zu steigern. Die beiden beschriebenen Heisswasser-Maschinen bezeugen in ihrer Einrichtung ein grosses Verständniss für die bei der Verbrennung sich abspielenden Vorgänge und für eine möglichst rationelle Ausnutzung der gebildeten Verbrennungswärme.

S. [5205]

Unliebsamer Tauschverkehr.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit zwei Abbildungen.

I.

Erst seit einigen Jahrzehnten hat sich der Weltverkehr, nämlich der zwischen den fünf Erdtheilen, zu seiner jetzigen imposanten Macht ausgebildet. Wir sind aber wahrscheinlich nur noch am Anfange der diesbezüglichen Entwickelung; das künftige Jahrhundert wird den intercontinentalen Verbindungen voraussichtlich zu so riesigen Verhältnissen verhelfen, neben welchen die heutigen Verkehrsmittel nur als ganz bescheidene Elementarübungen erscheinen dürften.

Durch diese hoch wichtige Entwickelung müssen natürlich auch in den Verhältnissen der Völker tief ins Leben greifende Veränderungen eintreten. Schon jetzt können so manche, durch diesen Factor herbeigeführten Metamorphosen auf den Gebieten der Volkswirthschaft, der Landwirthschaft, der geistigen Cultur, der sanitären Angelegenheiten und wohl in beinahe allen Verhältnissen des menschlichen, sowie überhaupt des organischen Lebens verzeichnet werden. Es ist das ein unbedingt interessanter und dankbarer Gegenstand für jeden Denker, der sich geistig über die Masse der Einzelheiten zu einem allgemeinen, die Erscheinungen übersehenden Blicke emporzuschwingen vermag.

Wie sämmtliche solche Factoren verursacht auch der Weltverkehr Vortheil und Schaden zu gleicher Zeit. Die Menschheit selbst ist dazu berufen, einestheils die Vortheile durch geeignete Maassnahmen zum Uebergewicht gelangen zu

lassen, anderentheils aber die schädlichen Processe mit immer wachsamen Augen zu verfolgen und mit weiser Voraussicht zu einem möglichst unbedeutenden Minimum zu verringern.

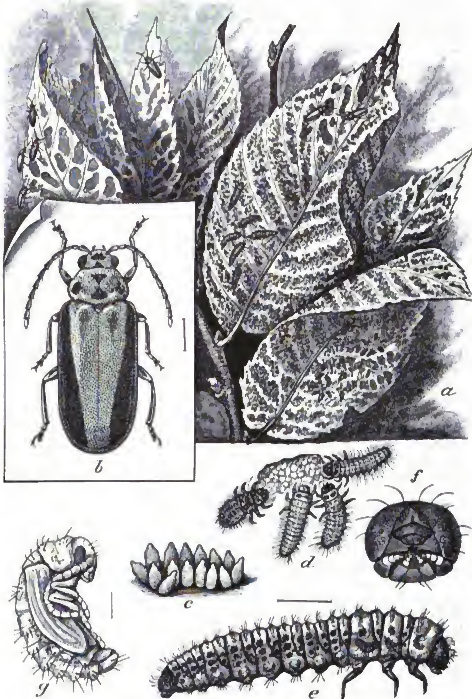
Es ist freilich eine psychologische Thatsache, dass die Menschheit viel mehr Sinn und Bereitwilligkeit hat die Vortheile irgend einer Erscheinung zu potenziren, als bevorstehende Nachtheile durch Vorsorge zu verhindern.

Wir wollen uns heute nicht im Allgemeinen darüber auslassen, in welchem Maasse in der Vergangenheit auf den Wegen des Weltverkehres den von Zeit zu Zeit angereisten Unglücks-Ursachen durch Fahrlässigkeit, Gleichgültigkeit und Mangel an Vorsicht ganz bequeme Wege und offene Thore gelassen worden sind. Vielleicht wäre es ein Sündenregister, das mehr Raum erfordern würde, als uns hier zur Verfügung steht.

Wir haben ja gerade in diesem Blatte schon einige Male auf solche Fahrlässigkeiten hingewiesen, durch welche riesige Schätze der Menschheit, der gegenwärtigen und der zukünftigen, vernichtet worden sind. Unsre Artikel über aussterbende Thiere, über Rodungen der schönsten Pflanzendecken, über Verschleppung der Reblaus, des falschen Mehlthaues der Rebe, der *gommose bacillaire* und dergleichen haben die Natur derartiger Katastrophen schon ein klein wenig beleuchtet.

Was aber namentlich die wirthschaftlichen Schädlinge betrifft, haben wir Europäer uns bisher vorwiegend als Empfänger derselben in Augenschein genommen. Das Bild hat jedoch

Abb. 345.



Der Rüsternblattkäfer (*Galerucella xanthomelaena*).
a. Rüsternblätter mit Larven und Käfern, sammt Frass. (Natürliche Grösse.)
b. Der Käfer. *c*. Die Eierlage. *d*. Junge Larven. *e*. Erwachsene Larve. *f*. Deren Kopf. *g*. Die Puppe.
(Von *b* bis *g* alles vergrössert.)

auch seine Kehrseite. Wenn wir empfangen, so geben wir auch; und ähnliche Klagen, wie wir sie führen, sind an den transatlantischen Ufern ebenfalls an der Tagesordnung.

Es ist eben ein Tauschverkehr, — man könnte sagen: theilweise ein „Insektentauschverkehr“, der aber leider mit lebenden Insekten vor sich geht und somit ungeheure Folgen haben kann.

Manchem unter uns wird hierbei das rege Tauschgeschäft, welches namentlich zwischen den Freunden der Käfer und Schmetterlinge pulsirt, in den Sinn kommen. Und wenn auch das Hin- und Herschleppen der verheerendsten Feinde meistens nicht die Entomologen vermitteln, so kann doch auch ihnen nicht genug Vorsicht empfohlen werden, namentlich seitdem das Vertauschen von lebenden Insektenstadien, von sogenanntem „Zuchtmaterial“, in Schwung gekommen ist; denn es werden jetzt thatsächlich lebende Raupen, Puppen, Insekteneier u. s. w. zu Hunderttausenden hin- und hergeschickt.

Es wäre an und für sich eigentlich erfreulich, dass sich die Naturfreunde nicht bloss mit getrockneten Insekten befassen, sondern auch die Entwickelung der einzelnen Arten eingehend beobachten wollen; es soll aber weder die Wissenschaft, noch die blosse Liebhaberei thatsächliches Unglück anrichten. Solches Unglück kann aber eben sehr leicht geschehen — und ist eigentlich schon geschehen; denn leider beobachten die Insektenliebhaber nicht immer die Regel: „Niemals gefährliche Insekten in solche Gegenden zu senden oder senden zu lassen, wo die betreffenden Arten im Freien nicht vorhanden sind.“

Wir werden im Folgenden die ungeheure Wichtigkeit dieser Regel klar zu Tage treten sehen; sie bezieht sich nicht bloss auf den überseeischen Verkehr (obwohl gerade auf diesem Wege das fürchterlichste Unglück angerichtet werden kann), sondern auch auf den Binnenverkehr der einzelnen Continente. Solche Insekten, die keine Culturgewächse angreifen und weder Menschen noch Thieren schädlich oder lästig sind, mögen natürlich immerhin auch im lebenden Zustande Tauschobjecte bleiben.

Vor allem anderen ist die Thatsache immer vor Augen zu behalten, dass selbst geringfügige Schädlinge, die in ihrer eigentlichen Heimat keine bedeutenden Verluste zu verursachen pflegen, wenn sie in für sie ganz neue Länder, namentlich in fremde Welttheile versetzt werden, sich dort dennoch zu wahrhaftigen Landplagen entfalten können, die in der Folge mitunter ganze Culturzweige mit totaler Vernichtung bedrohen.

Wir wollen einige Beispiele aufführen. — Der Rüsternblattkäfer (*Galerucella xanthomelaena* Schrk.), ein flach gebauter, in ganz Europa ziemlich gemeiner Laubfresser von 6 bis 8 mm Länge, der auf den schmutziggelben Flügeldecken mit je einem schwarzen Längsstreifen versehen ist (Abb. 345b), macht sich im nördlichen und mittleren Europa nur selten als Schädling der Ulmen bemerkbar, und selbst im Süden gehört ein durch ihn verursachter wirklicher Kahlfrass zu den Ausnahmen. Ich selbst besitze eine Anzahl Ulmen, darunter einen stattlichen, etwa 70 bis 80 Jahre alten Baum, habe jedoch innerhalb 20 Jahren den genannten Käfer von Jahr zu Jahr immer nur sporadisch wahrgenommen, obwohl unsre hiesige Fauna schon mehr den Charakter der südöstlichen Gegenden besitzt.

Dieser Käfer wurde im Jahre 1837 in die nordamerikanischen Vereinigten Staaten hinübergeschleppt und zwar zuerst nach Baltimore. Während ihn in Europa auch heutzutage noch meistens nur die Entomologen kennen, machte er in der neuen Welt gleich in den ersten Jahren seiner Einbürgerung bedeutendes und allgemeines Aufsehen, indem er in seinem bereits in Besitz genommenen Verbreitungsgebiete sämmtliche Ulmen, namentlich *Ulmus campestris* und die dort einheimische *Ulmus americana*, ihres Laubes beraubte. Da die Rüstern in den nordamerikanischen Städten sehr beliebte Schattenspender sind, war die neue Acquisition doppelt unangenehm, und man belegte die Art alsbald mit dem nun allgemein landläufigen Namen: *the imported elm leaf-beetle*. Der neue verheerende Feind verbreitete sich innerhalb der inzwischen verflossenen 60 Jahre südlich bis Charlotte in Nord-Carolina, nördlich bis Providence in Rhode-Island und ins Innere des Festlandes bis zur Alleghany-Kette. Im vorigen Jahre hielt er seinen Einzug nach Elmgrove im Staate Ohio und ebenso nach Wellsburg in West-Virginien, also in Gebiete, die bisher verschont blieben.

In der That hegt man in den von diesem Schädling verseuchten nordamerikanischen Gebieten immer mehr Bedenken, in den neueren Anlagen Ulmen anzuwenden, und in den Jahrbüchern des Ackerbauministeriums zu Washington hat unser Käfer sich eine sozusagen ständige Rubrik gesichert. Auch der neueste Band widmet dem Rüsternblattkäfer sechs Seiten und unsre schöne Abbildung 345 haben wir diesem jüngsten ministeriellen Berichte entnommen.

Da die prachtvollsten Parkanlagen und die üppigsten Alleen durch den unbezwingbaren Feind zu Schanden gemacht werden, nimmt man nunmehr Zuflucht zu einem Verfahren, welches eigentlich so recht geeignet ist, uns einen Begriff von der Grösse des Uebels beizubringen. Man weiss sich nämlich in Amerika nicht anders zu helfen, als dass man die riesigen, hundert- und mehrjährigen Bäume von oben bis herab mit arsenhaltigen Flüssigkeiten bespritzt, wozu natürlich besondere Maschinen in Anwendung kommen müssen.

Wenn wir nun solche Berichte über unsren hier so bescheidenen Rüsternblattkäfer lesen,

können wir doch unmöglich unser Staunen unterdrücken und fragen uns unwillkürlich, auf welche Weise ein in seiner ursprünglichen Heimat unbedeutendes Insekt in der neuen eine Rolle zu spielen vermag, die ihm vorher gewiss Niemand zugemuthet hätte?

Doch auf diese Frage kommen wir später zurück; vorher wollen wir uns noch einigen weiteren diesbezüglichen Beispielen zuwenden.

Vor Kurzem kam uns die Nachricht zu, dass ein kleiner rothfüssiger Erdfloh, der bei uns recht häufig ist und den bereits Linné beschrieben und benannt hatte — in Fachkreisen als *Haltica (Crepidodera) rufipes L.* bekannt — in die Vereinigten Staaten hinübergeführt, dort eine ganz und gar neue Lebensweise zu führen beginnt, die wir, wenn sie nicht durch unbedingt zuverlässige amtliche Berichte bestätigt wäre, wahrscheinlich ohne Weiteres ins Reich der Fabel verweisen würden.

Als Schädling spielt diese Erdflohart bei uns in Europa beinahe gar keine Rolle. Im grossen fünfbändigen Taschenbergschen Werke über schädliche Insekten ist sie gar nicht aufgenommen. Nur in ganz neuen diesbezüglichen Werken ist über sie erwähnt, dass sie Erbsen und Bohnen angeht. Ein von ihr verursachter bedeutender Schaden wurde vielleicht in Europa, wo sie doch allgemein verbreitet ist, noch niemals registrirt. Sobald aber *Haltica rufipes* nach Amerika versetzt wurde, hat sie ihre Gewohnheiten auf wunderbare Weise verändert. Wir vernehmen nämlich aus den transatlantischen officiellen Berichten, dass sie sich in der neuen Welt als arger Reben- und Obstbaumfeind aufführt und namentlich die noch ganz jungen Triebe total zerfrisst. — Im Jahre 1894 hat sie in der Umgebung von Washington und Pittsburg die Rebentriebe in grossen Mengen überfallen, zu Rosslyn und auch anderwärts hingegen verwüstete sie in den ersten Frühlingstagen die Pfirsich-, Apfel- und Birnbäume, stellenweise sogar die Kirschbäume. — Chittenden, der diese Daten im vorigen Jahre mitgetheilt hat, spricht sich dahin aus, dass *Haltica rufipes* den Weinstock und die Obstbäume darum überfällt, weil ihr an den betreffenden Orten ihre Hauptnährpflanzen, nämlich der Akazienbaum *(Robinia pseudacacia)* und nebenbei die Föhren, die in Amerika ihr Lieblingsmenü abgeben, fehlen; denn gerade von diesen Bäumen wurden grosse Massen dieses Erdflohes zusammengefangen und vernichtet.

Nun klingen uns aber alle diese Daten so fremdartig, dass wir beinahe fragen möchten, ob denn hier wirklich unsre *Haltica rufipes* im Spiele sei. Wir haben ja hier Akazienbäume zu Millionen und Millionen, auch an Föhren sind wir, Gott sei Dank, nicht eben arm. Aber dass diese Bäume die Hauptnahrung der genannten Halticide abgeben sollten, haben wir in der That noch nicht bemerkt; und eben so wenig hat sie sich an unsren Reben- und Obstbäumen vergriffen. Wahrhaftig, wir müssen auf der Hut sein, damit dieser rothfüssige Erdfloh, mit dem wir Amerika beschenkten, nicht irgend wie zu uns in seine süsse alte Heimat zurückreise; denn mit seinem gründlich umgestalteten Appetite würde er uns ernstliche Verlegenheiten bereiten.

Dass von hier verdunstete zweifüssige Gauner und Beutelschneider am anderen Ufer des atlantischen Oceans hin und wieder als würdevolle Priester und ähnliche Respectspersonen auftauchen und diese ihre neuen ernsten Rollen bis ans Lebensende zu behaupten wissen, ist uns eben keine nagelneue Sache mehr. Dass aber die Insekten, von welchen wir bisher glaubten, ihre Lebensgewohnheiten wären seit Jahrtausenden in streng bestimmte Marschrouten fixirt, zu so gründlichen Umwandlungen fähig seien, müssen wir — aus den genannten und ihnen ähnlichen Fällen — erst jetzt lernen. (Fortsetzung folgt.)

Kohlen und Eisen in Belgien.

Von Gustaf Krenke.

(Schluss von Seite 492.)

Von der gesammten 1895 geförderten Kohlenmenge entfielen 14892430 t auf die Provinz Hennegau, 5142144 t auf Lüttich und 516890 t auf Namur. Die durchschnittliche Mächtigkeit der abgebauten Flöze belief sich 1894 im Hennegau auf 0,63 m, in Lüttich auf 0,72 m und in Namur auf 0,74 m; im umgekehrten Verhältniss zur Mächtigkeit der Flöze betrug die durchschnittliche Tiefe der Förderschächte im Hennegau 459 m, in Lüttich 330 m und in Namur 284 m. Im Jahre 1895 war die durchschnittliche Tiefe der Schächte im Hennegau auf 470 m gestiegen, und zwar betrug sie für das Lager von Mons 568 m, für das Centrum (La Louvière) 407 m und für Charleroi 441 m. Die tiefsten Fördergänge lagen 900 m unter der Erdoberfläche im Schacht Nr. 1 der Ciply-Grube (Mons), 703 m im Schacht Nr. 8/9 der Houssu-Grube (Centrum) und 940 m im St. André-Schacht der Poirier-Grube (Charleroi). Von der 1895 geförderten Menge waren im Hennegau 35300 t magere Grubenkohle, 1619850 t magere Kohle mit kurzer Flamme, 2909050 t magere Kohle mit langer Flamme, 7721150 t halbfette Kohle mit langer Flamme und 2607080 t fette Schmiede- oder Kokskohle. In der Provinz Lüttich waren 1894 von der geförderten Menge 12 v. H. magere, 47 v. H. halbfette und 41 v. H. fette Kohlen; für Namur liegen derartige Angaben nicht vor, doch fällt auch seine verhältnissmässig geringe Menge weniger ins Gewicht.

In den Kohlengruben wurden im Jahre 1894

117 103 Arbeiter beschäftigt, und zwar 86 551 unter und 30 552 über Tage; von ersteren waren 78 993 Männer über 16 Jahren, 4367 Jungen von 14 bis 16 Jahren und 1573 Jungen von 12 bis 14 Jahren, ferner 542 Frauen und Mädchen über 21 Jahren, endlich 1076 Mädchen von 16 bis 21 Jahren. Von den über Tage beschäftigten Personen waren 20 462 Männer über 16 Jahren, 1459 Jungen von 14 bis 16 Jahren und 1131 Jungen von 12 bis 14 Jahren, ferner 1611 Frauen über 21 Jahren, 3703 Mädchen von 16 bis 21 Jahren und 2186 Mädchen von 12 bis 16 Jahren. Das im Jahre 1892 in Kraft getretene Gesetz vom 13. December 1889, betreffend die Arbeit in den Bergwerken, hat es bewirkt, dass sich die Anzahl der unter Tage beschäftigten Frauen und Mädchen seit dem Jahre 1891 um mehr als die Hälfte vermindert und dass zum ersten Mal im Jahre 1894 die Beschäftigung von Mädchen unter 16 Jahren im Innern der Bergwerke ganz aufgehört hat; auch die Anzahl der unter Tage beschäftigten Jungen unter 16 Jahren ist um ein Drittel zurückgegangen. Im Jahre 1895 hat die Zahl der unter Tage beschäftigten jugendlichen Arbeiter beiderlei Geschlechts noch weiter ganz erheblich abgenommen; dagegen steigt deren Anzahl, so weit sie über Tage beschäftigt sind.

Die Kokserzeugung betrug 1894 1 756 662 t bei einem Kohlenverbrauch von 2 381 896 t; sie hat sich seit 1891 nicht wesentlich verändert, dagegen ist der Verkaufspreis beständig heruntergegangen und erst seit Mitte des Jahres 1896 wieder gestiegen. Die Hauptwerke, welche Koks nicht lediglich für den eigenen Bedarf erzeugen, sind im Borinage: Ouest de Mons, die belgischen Kohlenwerke, Grande Machine à feu de Dour, auch die Société des Chevalières de Dour, Grand-Bouillon, Rieu-du-Coeur, les Produits und le Levant du Flénu; ferner im Centrum: Strépy-Bracquegnies, Houssu, Bois-du-Luc et Havré, Haine-Saint-Pierre, Monceau-Fontaine und Anderlues, auch La Louvière et Saint-Vaast, Bray-Maurage und Sars-Longchamps; in Charleroi nur Marcinelle-Nord; in Lüttich stellen die Kohlenwerke von Ougrée und Cockerill den von ihnen erzeugten Koks ausschliesslich den Hochöfen dieser beiden Gesellschaften zur Verfügung; der grösste Kokserzeuger im Lütticher Becken ist unbestreitbar Marihaye mit le Grand-Brac, la Haye, le Horloy und Kessales, auch Gosson besitzt fette Kokskohle. Die Haupt-Koksgewinnung ruht im Hennegau, wo sich ihr 1895 37 Werke mit 1313 in Thätigkeit befindlichen Koksöfen widmeten, während 2305 Oefen ausser Thätigkeit waren; der Hennegau allein erzeugte 1895 1 308 480 t Koks oder 4250 t mehr als 1894. Mit der Presskohlenbereitung beschäftigen sich 37 Werke, die 1894 1 326 226 t lieferten; davon liegen 29 Werke mit 53 in Thätigkeit und 6 ausser Thätigkeit befindlichen Pressen im Hennegau und lieferten 1895 1 051 010 t.

Der Eisenerzeugung widmen sich in Belgien 17 Hüttenwerke mit 44 Hochöfen, von denen am 1. October 1896 34 in Brand und 10 ausgelöscht waren; von den in Brand befindlichen Hochöfen stellten 13 Roheisen, 3 Bessemereisen und 18 Stahl her. Neun Hüttenwerke liegen im Hennegau, nämlich Acoz, Thy-le-Château, Süd-Châtelineau und La Louvière mit je einem Hochofen für Roheisen, ferner Bonehill und Monceau mit je 2 Hochöfen für Roheisen, endlich La Providence und Couillet mit 3 bezw. 4 Hochöfen für Stahl; Bracquegnies hat seine beiden Hochöfen ausgelöscht. Fünf Hüttenwerke liegen in Lüttich, nämlich Cockerill mit 6, Ougrée und Sclessin mit je 2 Hochöfen für Stahl, ferner Espérance mit je einem Hochofen für Roheisen und für Stahl, endlich Grivegnée mit einem Hochofen für Roheisen. Drei Hüttenwerke liegen im Süden der Provinz Luxemburg, nämlich Athus mit 2 Hochöfen für Roheisen, Halanzy mit 2 Hochöfen für Bessemereisen und Musson mit je einem Hochofen für Roheisen und für Bessemereisen. Im Jahre 1894 verbrauchten diese 17 Hüttenwerke 269 466 t belgische Erze, 1 795 892 t ausländische Erze, 705 139 t belgischen Koks, 227 073 t ausländischen Koks, besonders in Lüttich und Luxemburg, und 8880 t Kohle; ihre Erzeugung belief sich 1895 auf 829 135 t und ist seit dem Jahre 1891 (684 126 t) ganz erheblich gestiegen. Von der Gesammtmenge waren 329 651 t Roheisen, 85 450 t Bessemereisen und 414 034 t Stahl; gegenüber dem Vorjahr ist die Menge des erzeugten Roheisens erheblich zurückgegangen, dieser Rückgang wurde aber namentlich durch die ganz bedeutend gewachsene Stahlerzeugung mehr denn ausgeglichen.

Wenn man von elf kleineren, meistens mit Bauwerkstätten verbundenen Eisenhämmern, die nur altes Eisen und Eisenabfälle bearbeiteten, absieht, so gab es 1894 in Belgien 48 in Betrieb stehende und 6 unthätige Eisenwerke; sie lieferten 1895 101 479 t Bleche oder Platten und 351 901 t verschiedenes Eisen, also im Ganzen 453 380 t. Im Jahre 1894 betrug die gesammte Erzeugung 453 290 t, von denen 107 881 t Stabeisen, 125 417 t Kleineisen, 68 912 t Façoneisen, 1236 t Schmiedeeisen, 1285 t Schienen, 10 810 t Schnitteisen, 19 153 t gewundenes Eisen, 83 903 t dicke Eisenbleche und 34 693 t dünne Eisenbleche waren. Im Jahre 1891 betrug die gesammte Eisenerzeugung noch 497 380 t, es hat also seitdem ein bedeutender Rückgang stattgefunden. Dafür hat aber die Stahlgewinnung einen ständigen, ganz erheblichen Aufschwung genommen; im Jahre 1894 gab es 3 unthätige und 12 im Betriebe stehende Stahlwerke mit 14 in Brand stehenden

und eben so viel ausgelöschten Frischbirnen, sowie 6 im Betriebe befindlichen und 3 ausgelöschten Oefen. Sie verbrauchten 1894 344 599 t belgisches Eisen, 74 552 t ausländisches Eisen, sowie 62 128 t Eisenabfälle und erzeugten 405 661 t Stahl in Barren und 341 318 t fertige Stahlwaaren, nämlich 113 661 t Schienen, 9769 t Radreifen, 166 981 t verschiedene gewalzte Stahlwaaren, 5627 t Schmiedestahl, 27 602 t dicke Stahlplatten, 9378 t dünne Stahlplatten und 8300 t Stahldraht. Im Jahre 1891 betrug die Erzeugung fertiger Stahlwaaren nur 206 305 t und hob sich auch in den beiden folgenden Jahren nicht wesentlich, aber von 1894 an (341 318 t) trat ein schneller Aufschwung ein und erreichte 1895 bereits 392 332 t; dagegen ist die Erzeugung von Stahlblöcken nicht in gleichem Maasse gewachsen und belief sich 1895 auf 455 550 t.

Unter den Haupteisenländern der Welt nimmt Belgien heute nach England, den Vereinigten Staaten, Deutschland und Frankreich den fünften Platz ein; mit diesem Zustand kann das Land in Anbetracht seiner geringen räumlichen Ausdehnung sehr zufrieden sein. Für den Weltmarkt kommen allerdings vorzugsweise England und Deutschland in Betracht, die bei einer riesigen Ausfuhr nur eine verhältnissmässig geringe Einfuhr haben; die Vereinigten Staaten führen bei Weitem mehr Hüttenerzeugnisse ein als aus, und Frankreich führt wenig mehr aus als es vom Auslande bezieht. Belgien endlich führt mehr als die Hälfte seiner Hüttenerzeugnisse aus, muss aber fast eben so viel wieder einführen; zum Theil erklärt sich dies aber daraus, dass seine Werke mehr und mehr dazu überzugehen scheinen, Halbfabrikate im Auslande zu kaufen und sie nach weiterer Bearbeitung wieder auszuführen. [5144]

RUNDSCHAU.

Es ist ein bekannter Fehler, den Leute machen, die das Mikroskop nur vom Hörensagen kennen, dass dieselben, wenn sie ein Instrument dieser Art sehen, fragen, wie stark vergrössert es? Der Mikroskopiker findet es dann gewöhnlich sehr schwierig, solchen Fragern klar zu machen, dass auf die Vergrösserung eines Mikroskops sehr wenig ankommt, desto mehr aber auf sein Auflösungsvermögen, und dass von mehreren Instrumenten dieser Art dasjenige das beste ist, welches irgend welche Details eines Probeobjectes bei möglichst geringer Vergrösserung zu erkennen gestattet.

Aehnliche Fehler werden auch noch auf anderen Gebieten häufig genug gemacht. Sie sind darauf zurückzuführen, dass in unsrer Volkserziehung naturwissenschaftlichen Dingen nicht die Bedeutung eingeräumt wird, welche sie von Rechts wegen verdienen. Wir brauchen nicht lange zu suchen, um Beispiele einer solchen Verkennung wichtiger Momente beizubringen. Nehmen wir etwas, was in unsrem Leben die grösste Rolle spielt, nehmen wir diejenige Form der Energie, welche uns als Wärme vollkommen unentbehrlich ist. Wir müssen unsre Wohnräume heizen und beleuchten; wir müssen unsre Nahrung zum grössten Theil durch Kochen zubereiten; wir müssen uns vor Wärmeverlusten oder, wie wir gewöhnlich zu sagen pflegen, vor Kälte schützen. Wir haben täglich und stündlich mit Wärmequellen zu thun, die wir bezahlen, beobachten und nach Bedarf reguliren müssen. Man sollte meinen, dass unter solchen Verhältnissen die Begriffe über Wärme unter allen Gebildeten vollständig geklärt und zum Gemeingut geworden wären: aber in solcher Annahme würde man sich sehr irren. Wir haben fortwährend Gelegenheit zu beobachten, wie primitiv die Anschauungen der allermeisten Menschen über die Wärme sind.

Das die Wärme eine Form der Energie ist, eine Art der Bewegung der kleinsten Theilchen des Stoffes, dürfte heute ziemlich bekannt sein. Dank der ausserordentlich fesselnden und überzeugenden Darstellung des Gegenstandes durch Tyndall und seine Nachfolger ist endlich eine richtige Auffassung, wenigstens von der Natur der Wärme, ziemlich allgemein geworden. Aber damit ist Eines verloren gegangen, was früher den Menschen ziemlich begreiflich war, nämlich die Ueberzeugung davon, dass Wärme sich messen lässt. Als man sich die Wärme als eine Art von Stoff vorstellte, der anderen Stoffen beigemengt sein sollte und in Folge seiner Leichtigkeit das Bestreben hatte, sich frei zu machen und zu verflüchtigen, da lag in der Natur der Sache noch der Begriff der Quantität. So leicht diese Wärme auch sein mochte, man konnte sich immer vorstellen, dass 1 kg oder 1 Ctr. derselben zum Verbrauch kamen. Seit aber die Menschen begriffen haben, dass die Wärme eine Kraft ist, ist ihnen das Verständniss für die Messung dieser Kraft verloren gegangen. Ich weiss, dass man mir entrüstet antworten wird: Wir haben Thermometer und benutzen dieselben. Aber darin liegt eben das grosse Missverständniss. Mit Hülfe des Thermometers kann man die Wärme nicht messen, sondern nur ihre Intensität, die Temperatur. Das Thermometer zeigt dieselbe Temperatur in einem Fingerhute, wie in einer Badewanne voll siedenden Wassers, und doch wissen wir Alle, dass es eines ganz verschiedenen Aufwandes an Brennmaterial bedarf, um beide auf die Siedetemperatur zu bringen. Sicherlich muss sich die Wärmemenge, die in diesen verschiedenen Wassermengen aufgespeichert ist, messen und durch ein bestimmtes Maass ausdrücken lassen. Wie selten aber nehmen wir im täglichen Leben Veranlassung, diese Maasseinheit zu benutzen!

Die Maasseinheit für Wärmemengen ist die Calorie. Eine Calorie ist diejenige Wärmemenge, welche erforderlich ist, um eine Gewichtseinheit Wasser um einen Grad Celsius zu erwärmen. Je nach der Gewichtseinheit, die wir zu Grunde legen, wird natürlich auch die Wärmeeinheit ausfallen. Sprechen wir von Grammen, so beziehen sich die Wärmeangaben auf sogenannte kleine oder Grammcalorien, handelt es sich um Kilogramme, so werden wir dementsprechend auch mit den tausendfach grösseren Kilogrammcalorien zu rechnen haben. Da es sich immer um eine Beziehung zwischen den Maassen des Stoffes und der in ihm aufgespeicherten Kraft handelt, kann uns die Abhängigkeit der Calorie vom Gewicht nur willkommen sein.

Erst wenn wir uns fortwährend vor Augen halten, dass die Wärme zwar eine Kraft, trotzdem aber ihrer Menge nach messbar ist, werden wir ein Verständniss gewinnen für die bei allen Wärmeerscheinungen sich abspielenden Vorgänge. Wir werden nicht mehr fragen,

wenn wir vor einem Haufen Kohle stehen: Welche Temperatur kann man damit erreichen? Das ist abhängig von den Verhältnissen, unter denen die Benutzung der Kohle erfolgt. Wohl aber werden wir fragen: Wie viele Calorien kann uns diese Kohle liefern, und je nachdem die Antwort auf diese Frage ausfällt, werden wir wissen, welchen Nutzen uns das aufgehäufte Brennmaterial gewähren kann.

Wenn uns 100 Liter Gas zu freier Benutzung zur Verfügung stehen und wir durch Verbrennung dieses Gases Eisen erwärmen wollen, so wird es von der Menge des Eisens abhängen, welche Temperatur wir dem Metall ertheilen können. Eine geringe Eisenmenge werden wir mit der angegebenen Leuchtgasmenge vielleicht zum Schmelzen erhitzen können, also auf eine Temperatur, welche je nach der Beschaffenheit des Eisens zwischen 1200° und 1500° liegen kann. Eine grössere Menge Eisen werden wir durch die angegebene Gasmenge vielleicht nur bis zur Rothgluth erhitzen können. Wenn aber die Menge des Eisens vielleicht 5 kg beträgt, dann wird dasselbe nach dem Verbrauch der uns gelieferten Gasmenge zwar hübsch warm geworden sein, mehr aber auch nicht. Und doch ist in allen Fällen genau die gleiche Menge Wärme durch die Verbrennung des Gases erzeugt und dem Metall mitgetheilt worden. Hier haben wir einen schönen Beweis dafür, wie die Wärme-Intensität oder Temperatur einfach abhängig ist von der Masse des Stoffes, auf welche eine gegebene Wärmemenge vertheilt wird.

Aber wir können diesen Versuch noch weiter spinnen und noch mehr aus demselben lernen. Nehmen wir an, wir hätten eine so grosse Menge Eisen gewählt, dass es uns durch Verbrauch der disponiblen Gasmenge nur gelingt, das Metall von der Temperatur der umgebenden Luft, welche es von Hause aus besass, sagen wir 20°, bis auf etwa 80° zu erwärmen. Nehmen wir ferner an, die Metallmenge, die dieser Bedingung genügt, hätte gerade 10 kg betragen. Nehmen wir nun statt des Eisens 10 kg oder, was das gleiche ist, 10 Liter Wasser und lassen wir auf dieses den Heizeffect des gleichen Brennmaterials einwirken, werden wir dann das Wasser auf die gleiche Temperatur bringen wie das Eisen oder auf eine andere? Es liegt nahe, vorauszusetzen, dass eine gewisse Wärmemenge, auf eine bestimmte Menge von Substanz vertheilt, stets die gleiche Temperatur hervorbringen muss, ganz gleich, welcher Art die benutzte Substanz sein mag. Trotzdem würden wir uns in einer solchen Annahme gewaltig irren. Wir würden, um unser Beispiel weiter zu spinnen, mit der gleichen Wärmemenge, welche uns 10 kg Eisen von 20° auf 80° erhitzte, 10 kg Wasser von 20° nur etwa auf 27° bringen können. Damit haben wir den fundamentalen Versuch ausgeführt, der uns den Begriff der specifischen Wärme erschliesst. Die Temperatur, welche ein bestimmtes Gewicht einer Substanz unter dem Einfluss einer bestimmten Wärmemenge annimmt, ist nicht allein abhängig von der Menge des Körpers, sondern auch von seiner chemischen Beschaffenheit. Als specifische Wärme der Körper aber bezeichnet man diejenige Zahl, welche angiebt, wieviel Wärme in Calorien wir gebrauchen, um eine Gewichtseinheit irgend eines Körpers um einen Grad zu erwärmen. Da wir das Wasser dem Begriff der Calorie zu Grunde gelegt haben, so ist die specifische Wärme desselben natürlich gleich 1. Dahingegen ist die specifische Wärme des Eisens nur etwa 0,11. Wir können, mit anderen Worten, durch einen Aufwand gleicher Wärmemengen dem Eisen eine neun mal höhere Temperatur mittheilen, als dem Wasser.

Wie wichtig die Berücksichtigung der specifischen Wärme für alle technischen Betrachtungen ist, das braucht hier wohl nicht besonders betont zu werden. Immer und immer wieder macht die Industrie Gebrauch von den Vortheilen, die sich aus der Verschiedenheit der specifischen Wärme der Körper ergeben. Auch in den Spalten dieser Zeitschrift ist wiederholt auf derartige Dinge hingewiesen worden.

Dass auch wissenschaftlich die Berücksichtigung der specifischen Wärme von sehr grosser Bedeutung ist, liegt nahe, anzunehmen. Wie nichts in der Natur zufällig ist, so sind auch die Verschiedenheiten in dieser physikalischen Constante der Körper keineswegs regellos. Noch haben wir zwar nicht die Gesetzmässigkeit völlig durchschaut, welche diesen Verhältnissen zu Grunde liegt. Dass aber eine bestimmte Regel vorhanden ist, ergiebt sich schon aus gewissen Beziehungen, welche die französischen Forscher Dulong und Petit zuerst bei den Elementen selbst nachgewiesen haben. Sie haben nämlich erkannt, dass die specifische Wärme elementarer Körper um so kleiner wird, je höher das Atomgewicht derselben ist. Die höchste specifische Wärme finden wir beim Wasserstoff, dem leichtesten aller Elemente. Sie beträgt nämlich für gewöhnliche Temperaturen 3,4. Die niedrigste specifische Wärme finden wir bei den Elementen vom höchsten Atomgewicht, beim Uran und Thor, deren specifische Wärme nur $^1/_{100}$ von derjenigen des Wasserstoffes beträgt, nämlich bei beiden 0,028. Ausserdem hat sich für sehr viele Elemente die Thatsache ergeben, dass ihre sogenannte Atomwärme, nämlich das Product aus Atomgewicht und specifischer Wärme, annähernd die gleiche Höhe, und zwar die Zahl 6, hat. Das ist sicherlich sehr auffällig. Gelänge es uns, eine ausnahmslose Regel für diese Beziehungen zu finden, so wäre damit ein neuer Weg für die Bestimmung des Atomgewichts der Elemente gegeben; aber obgleich wir diese Regel noch nicht in ihrer vollen Tragweite erkannt haben, bildet sie bereits eine werthvolle Kontrolle für andere Untersuchungsmethoden. Wir müssen es uns versagen, an diesem Orte dieses Thema weiter auszuführen. Es wäre mancherlei noch zu sagen über die der Atomwärme der Elemente entsprechende Molekularwärme zusammengesetzter Verbindungen, doch mag das Vorstehende genügen, um das zu bekräftigen, was wir darlegen wollten, dass nämlich die Erkenntniss der Beziehungen von Wärme zu Stoff von unzweifelhafter Bedeutung ist für die Beurtheilung technischer sowohl wie rein wissenschaftlicher Verhältnisse.

WITT. [5245]

* * *

Ueber Verwendung der Röntgen-Strahlen bei paläontologischen Untersuchungen berichtete Professor A. Gaudry, wie bereits kurz im *Prometheus* Nr. 386 berichtet wurde, der Pariser Akademie. Der ausgezeichnete Paläontologe Lemoine, der namentlich durch seine Untersuchungen fossiler Säugethierreste aus der Umgebung von Rheims bekannt geworden ist, hat demnach gefunden, dass die Durchstrahlung fossiler Reste Structur-Eigenthümlichkeiten ans Licht bringt, die man nur durch Zerstörung der oft kostbaren „Unica“ gewinnen könnte. Eine Menge innerer Details der Knochenstructur, des Verlaufs der Nährkanäle, der Zahn-Wurzeln, sowie die noch im Kiefer verborgenen Ersatzzähne, die innere Schädelsculptur, welche die Form des Gehirnes wiedergiebt, die Verschiedenheit des Knochengewebes bei fossilen Vogel-, Reptil-, Fisch- und Säuger-Resten, der Bau des Gehäuses bei Schalthieren traten überraschend klar in den vorgelegten

Aufnahmen hervor, die im Laboratorium des Dr. Remy unter Mitwirkung des Herrn Contremoulins gewonnen worden waren. Die zellige Bildung der Knochen des grossen Vogels von Cernay *(Gastornis)*, wie des Reims-Vogels *(Remiornis)* zeichnete sich auf das deutlichste, und bei Fischknochen, z. B. bei solchen von Haien, ergaben sich Verschiedenheiten, die leicht für die Klassification wichtig werden können. Man wird danach nicht so leicht mehr im Zweifel sein können, ob ein Knochenstück z. B. einem Vogel oder Reptil (Dinosaurier) angehört hat, denn das Knochengewebe der Vögel ist bedeutend schwammiger und poröser. Es scheint demnach, dass die Fossilisation die Durchdringbarkeit der Knochen für Röntgenstrahlen erhöht, weil der Kalkgehalt schwindet. In einer späteren Mittheilung an die Akademie machte Herr Lemoine auf die grossen Vortheile der osteologischen Untersuchung mittels Röntgenstrahlen auch bei frischen, vom Fleische entblössten und vollkommen ausgetrockneten Knochenpräparaten aufmerksam. Sonst nicht leicht sichtbare Details enthüllten sich auch, wiewohl weniger gut, bei Alkoholpräparaten, ohne dass die oft „Unica“ bildenden Präparate zerstört zu werden brauchten. [5210]

* * *

Heringguano. Ingenieur K. L. Helme hielt kürzlich im schwedischen Technologischen Verein einen Vortrag über den gegenwärtigen Stand der Fabrikation von Heringguano und Heringöl in Schweden. Daselbst sind in den letzten Jahren zahlreiche Fabriken zur Verarbeitung der grossen Mengen von Heringen entstanden, welche an der Küste von Bohus gefangen werden. Nach Helme sind hier drei verschiedene Methoden der Guanoerzeugung in Anwendung. Die am häufigsten angewandte ist die sogenannte amerikanische Methode, nach welcher die Heringe mit Dampf und heissem Wasser in grossen Kesseln gekocht werden, worauf das Wasser sammt dem abgeschiedenen Oel abgezogen wird. Die gekochte Masse wird dann ausgepresst, um sie von den letzten Resten von Wasser und Oel zu befreien. Der Rückstand liefert nach dem Trocknen den sogenannten Guano, der noch 10 bis 15 pCt. Fett enthält.

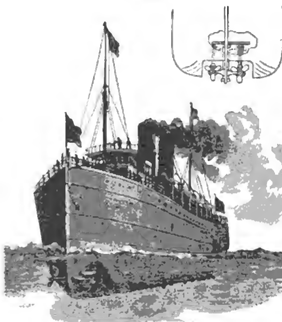
Nach einer anderen, der sogenannten englischen, Methode, die in Schweden aber weniger Anwendung gefunden hat, werden die Fische direct über Feuer gebraten, dann ausgepresst, worauf die ganze Masse, um sie zu trocknen, noch einmal geröstet wird. Das dritte und beste Verfahren rührt von dem Ingenieur Alf. Larson her und wird in den Heringguanofabriken auf Marstrand angewandt. Nach dieser Methode werden die Heringe im Vacuum getrocknet, wobei man sich eines aus zwei communicirenden Cylindern bestehenden Trockenapparates bedient. Hierauf wird das Fett mittelst Benzin extrahirt, wobei fast das ganze Oel gewonnen wird. Der Rückstand bildet den Guano, welcher den grössten Theil des Stickstoffes, des für Düngezwecke werthvollsten Bestandtheiles, enthält, während nur ein ganz geringer Theil der schädlichen Beimengungen in Form von Fett zurückgeblieben ist.

Die Bohuser Heringguanofabriken, von denen es jetzt 23 giebt und die einen Werth von 2 850 000 schwedischen Kronen repräsentiren, verarbeiteten im Winter 1895/96 nicht weniger als 850 000 hl Heringe. Der schwedische Heringguano wurde bisher zum grössten Theil nach Frankreich ausgeführt, doch hat man in den letzten Jahren angefangen, ihn auch im südlichen Schweden (Schonen) zu verwenden. [5231]

* * *

Eine neue Art Schraubendampfer. (Mit einer Abbildung.) Eine eigenartige Erfindung, welche eine grössere Fahrgeschwindigkeit und Drehungsfähigkeit der Dampfschiffe bezweckt und die noch andere Vorzüge hat, ist, wie *Scientific American* mittheilt, einem Herrn C. Odinet in New York City in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und anderen Staaten patentirt worden. Zu beiden Seiten des Kiels sollen unten offene Längskammern eingebaut werden, wie sie aus den beiden Darstellungen der Abbildung 346 ersichtlich sind. In jeder dieser Kammern soll in Trägern eine Anzahl Schrauben hintereinander gelagert sein, welche durch eine oder mehrere Maschinen gedreht werden, die also nicht alle auf gemeinsamer Welle zu sitzen brauchen. Durch die vereinte Kraft der vielen Schrauben, die auch bei bewegtester See niemals in die Luft schlagen können, glaubt der Erfinder eine Fahrgeschwindigkeit erzielen zu können, welche mit dem heutigen System der Zwillingsschrauben

Abb. 346.



neben dem Hintersteven nicht erreichbar ist. Sie sollen ausserdem das Drehen des Schiffes unterstützen und beschleunigen. Durch ihre gleichsam überdachte Lage sind sie gegen äussere Beschädigungen, besonders durch feindliche Geschosse, in hohem Maasse geschützt, und aus diesem Grunde würde Odinets Erfindung für Kriegsschiffe von grösstem Vortheil sein. Das wird man dem Erfinder gern zugeben, nur scheint es uns wünschenswerth, zunächst mit einem derart eingerichteten Schiffe zu erproben, ob dasselbe die Annahmen des Erfinders bestätigt, insbesondere, ob die Schrauben wirklich die beschleunigende Wirkung haben, obgleich die hinteren derselben in sehr aufgewühltem Wasser laufen. [5233]

* * *

Zu den Nester bauenden Fischen gehört auch der in den Süssgewässern Nordamerikas verbreitete Schlammfisch *(Amia calva)*, über welchen Bashford Dean, der Verfasser von *Fishes living and fossil*, in einer neueren Arbeit Folgendes berichtet. Dieser alterthümliche Verwandte unsrer Störe verlässt im Frühjahr die tiefen

Stellen der Seen, in denen er sich während des Winters geborgen hat, und kommt an die flachen pflanzenreichen Ufer der Flüsse, um sich zu wärmen und fortzupflanzen. Dann bilden die Schlammfische kleine, aus einem Weibchen und mehreren Männchen bestehende Gesellschaften, welche an einer Stelle beständig in einem engen Kreise herumschwimmen, wobei sie die Wasserpflanzen in Nestform winden, niederdrücken und runden, wie sich die Hunde im hohen Grase kreisend ein Lager wühlen. Dabei entlassen die Weibchen ihre Eier, die sich an den Kräutern befestigen und von den an dem Kreisschwimmen betheiligten Männchen befruchtet werden. Die Reifung der Eier geschieht mit einer sonst kaum beobachteten Schnelligkeit. Schon 24 Stunden nach der Eiablage sollen einzelne Larven ihre Hüllen verlassen (?) und es bleibt bei ihnen ein einzelnes Männchen als Hüter im Nest, um die Jungen einige Tage zu beschützen und zu führen. Dann zerstreut sich die ganze Schaar. *(Revue scientifique.)* [5218]

* * *

Blauer Asbest vom Kap wird nach einer Mittheilung des in Manchester erscheinenden *Chemical Trade Journal* den kanadischen und italienischen Asbest für viele Verwendungen aus dem Felde schlagen, weil er fast um die Hälfte leichter ist und Fasern von grösserer Feinheit und Länge liefert, aus dem sich Gespinste herstellen lassen, die denen aus Pflanzenfasern nur wenig an Haltbarkeit nachstehen, aber feuerbeständig sind. Man erwartet namentlich für dickere Fäden und Seile aus diesem blauen Asbest, die dem Feuer, ätzenden Dämpfen und den meisten Chemikalien lange Widerstand leisten, eine reichliche Verwendung in chemischen Laboratorien, auch für Dichtung chemischer Apparate. Um seine Widerstandskraft gegen Feuer zu erproben, wurde ein solches Asbestseil von $^3/_4$ Zoll Durchmesser an seinem Ende mit 100 kg beschwert und von der Flamme eines Gasbrenners bespült, so dass es beständig vom Feuer umgeben war. Erst nach 22 Stunden riss das Seil. Solche Seile sind etwas leichter als diejenigen aus russischem Hanf, sie besitzen $^2/_3$ der Haltbarkeit derselben (mit neuen Hanfseilen gleicher Stärke verglichen); bei älteren Seilen ändert sich das Verhältniss zu Gunsten der Asbestseile, da dieselben durch Wettereinflüsse sehr wenig leiden. Neuerdings hat man auch Matratzen für Hospitäler daraus gemacht, die im Sommer kühler und im Winter wärmer als die bisherigen sind und in denen sich kein Ungeziefer halten soll. Natürlich eignet sich dieser langfasrige Asbest auch für alle Anwendungen, zu denen man bisher die geringeren Sorten benutzte, so dass die Londoner Asbestcompagnie, welche diese Lager erworben hat, sich reichen Gewinn davon verspricht. [5239]

* * *

Der Kuckucks-Instinkt der amerikanischen Kuhvögel *(Molothrus-*Arten*)* kann, wie Herr O. Widmann in *Science* vom 29. Januar cr. ausführt, mit ihrem Instinkt, dem Herdenvieh das Ungeziefer abzulesen,*) in einen gewissen Zusammenhang gebracht und wahrscheinlich von demselben hergeleitet werden. Dass die Kuhvögel den letzteren Instinkt nicht erst seit der Einführung der Viehherden durch den weissen Mann angenommen haben, wird schon dadurch erwiesen, dass die Indianer ihnen einen Namen geben, welcher Büffelvogel bedeutet, woraus hervorgeht, dass sie schon die Herden der nun aussterbenden Büffel begleiteten, und ebenso ist es wahrscheinlich bei den Herden des schon vor Entdeckung Amerikas ausgestorbenen Pferdes der Fall gewesen. Es geht dies daraus hervor, dass einige südamerikanische Kuhvögel ähnliche Instinkte besitzen. Die Kuhvögel haben gleich allen anderen Icteriden ihren Verbreitungsmittelpunkt in Südamerika und von den zwölf bekannten *Molothrus*-Arten kommen nur drei in den Vereinigten Staaten vor. Nicht alle diese südamerikanischen Arten legen ihre Eier, gleich den nordamerikanischen, in fremde Nester, wie die Kuckucke; von *M. badius* aus Argentinien, Paraguay und Bolivia weiss man genau, dass er gleich anderen Vögeln Nester baut und seine Jungen selbst aufzieht, und ebenso ist es bei dem schwarzen Kuhvogel *(M. ater)* beobachtet worden. Bei manchen anderen Arten kennt man die Brutpflege noch nicht. Wahrscheinlich erwarben die Kuhvögel ihren Herden-Instinkt in der Zeit als von Alaska bis Patagonien grosse Pferdescharen über weite Gebiete umherschwärmten, deren von den Knochen des heutigen Pferdes nicht sehr verschiedene Reste massenhaft in den jüngsten geologischen Schichten Amerikas gefunden werden. Da diese Herden nun in beständiger Wanderung nach guter Weide, Wasser und Obdach begriffen waren, auch weite Jahreszeiten-Wanderungen unternahmen, um bessere Weide und Schutz vor periodisch auftretenden Feinden zu gewinnen, und da die Herdenvögel ihre Nahrungsspender begleiten mussten, so konnten sie nicht in der Nähe der eigenen Nester bleiben und mussten versuchen, ihre Eier in fremden Nestern unterzubringen. Der Instinkt, Nester zu bauen und selbst zu brüten, musste bei so von Wanderthieren abhängigen Vögeln schliesslich ganz verloren gehen, als sich diese Fortpflanzungsart bewährte. E. K. [5213]

*) Vergleiche *Prometheus* Nr. 388 S. 370.

* * *

Ausnutzung der Wasserkraft der Donau-Katarakte am Eisernen Thore. Wie wir der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung* entnehmen, steht die serbische Regierung mit der durch die Regulirungsarbeiten am Eisernen Thore bekannten Firma Luther in Braunschweig wegen einer Concession zur Ausnutzung der Wasserkraft der Donau-Katarakte zu industriellen Zwecken in Unterhandlung, welche demnächst durch Ertheilung der Concession ihren Abschluss finden soll. Die Firma Luther soll hiernach das Recht erlangen, die genannte Wasserkraft längst des serbischen Donauufers von Kozla-Dojke bis zum Eisernen Thore auszunutzen. Diese Kraft, welche von Fachleuten auf 200 000 PS geschätzt wird, soll in erster Linie für industrielle, landwirthschaftliche und Verkehrszwecke, in zweiter Linie für Beleuchtungszwecke dienstbar gemacht werden. Die Firma Luther kann die dort gewonnene Kraft auch im Auslande verwerthen, jedoch nur in solchem Maasse, als sie in Serbien selbst keine Verwendung findet, und ausserdem nur für Beleuchtungs- und Verkehrszwecke. Mit einem Kabel könnte der Strom durch die Donau nach Ungarn in die Orte Bazias, Orsova und Mehadia, ferner nach Turnu-Severinu in Rumänien und nach Widin in Bulgarien geleitet und dort für Strassenbahnbetrieb und zur elektrischen Beleuchtung der genannten Orte verwandt werden. Nach dem Vertrag hat der Unternehmer binnen zehn Jahren 30 000 PS zur Verwendnug zu bringen, dagegen ist ihm auf hundert Jahre die Ausbeutung sämmtlicher Bergbaue, Steinbrüche und Waldungen, welche sich längs des serbischen Donauufers von Kozla-Dojke an in der Entfernung von 4 km befinden, zuerkannt. Die serbische Regierung erhält einen entsprechenden Antheil am Rein-

gewinn, dagegen bleibt der Unternehmer für die Nutzbarmachung der Katarakte zwanzig Jahre lang von allen Steuern und Taxen befreit, auch werden ihm die erforderlichen Grundstücke zur Verfügung gestellt. [5229]

* * *

Argon im Blute. Den beiden französischen Forschern P. Regnard und Th. Schloesing gelang es, auch im Blute das neu entdeckte Element Argon neben Stickstoff nachzuweisen. Diese Gase sind im Blute in nicht unbeträchtlicher Menge gelöst enthalten, und zwar fanden Regnard und Schloesing, dass aus einem Liter Pferdeblut durch Evacuiren etwa 20 ccm Stickstoff und 0,4 ccm Argon gewonnen werden können *(Comptes rendus de l'Académie des sciences*, Bd. 124, S. 302*)*. Da der Gehalt frischen Blutes an Stickstoff erheblich grösser ist, als der eines Blutes, das künstlich mit Stickstoff bis zur Sättigung imprägnirt wurde, so könnte vielleicht angenommen werden, dass sich beim Lebensvorgange zwischen dem Stickstoff und gewissen Elementen des Blutes unbeständige Verbindungen bilden. Ob gerade das Letztere auch vom Argon gilt, ist allerdings sehr zweifelhaft, in Anbetracht des Umstandes, dass es dem Chemiker bisher nicht gelungen ist, dieses Element mit einem anderen Elemente zu vereinigen. ß* [5237]

BÜCHERSCHAU.

Nansen, Fridtjof. *In Nacht und Eis.* Die Norwegische Polarexpedition 1893 bis 1896. Mit einem Beitrag von Capitän Sverdrup, 207 Abbildungen, 8 Chromotafeln und 4 Karten. Autorisirte Ausgabe. Zwei Bände. gr. 8°. (X, 527 u. VIII, 507 S.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis 18 M.

Nachdem nunmehr Nansens eigner Bericht über seine Expedition fertig vor uns liegt, sind wir in der Lage, auch über dieses Werk unsren Lesern Bericht zu erstatten. Viele derselben werden es freilich schon aus eigner Anschauung kennen und kaum Jemandem wird die Thatsache seines Erscheinens unbekannt sein. Selten hat ein Werk so sehr das allgemeine Interesse wach gerufen, wie dieses, welches fast gleichzeitig in allen Culturländern und in den verschiedensten Sprachen herausgegeben wurde. Lieferung auf Lieferung ist mit Spannung erwartet worden, nicht nur von unsrer Jugend, die sich ja so gern in Reiseschilderungen vertieft, sondern auch von dem reiferen Alter, welches dem kühnen Forscher seine Bewunderung und Theilnahme nicht vorenthielt. Die begeisterte Aufnahme, die man Nansens Werk bereitet, entspringt demselben Gefühl, welches die Menschen veranlasst hat, den Forscher auf seinen Reisen durch die Hauptstädte Europas stürmischer zu feiern, als vielleicht ihm selbst lieb war. Als er sich bereit erklärte, hinauszuziehen, um das zu vollbringen, woran vor ihm so Viele, die mit viel grösseren Mitteln ausgerüstet waren, gescheitert waren, da war man geneigt, ihn für tollkühn zu halten; aber man konnte doch solcher Kühnheit die Bewunderung nicht versagen. Als dann Monat um Monat verstrich über die gesetzte Zeit hinaus, ohne dass er heimkehrte zu Weib und Kindern, da fasste uns Alle ein tiefes Mitgefühl. Und dann hiess es plötzlich: Er ist wieder da, er hat vollendet, was wir für unmöglich hielten. Wir sind stets bereit, den Helden zu feiern, der für eine Idee in den Tod geht, aber nur in den seltensten Fällen wird uns, wie hier, die Möglichkeit zu Theil, ihm Bewunderung zu zollen, wenn er vom Tode wieder auferstanden ist. So erklärt sich die grenzenlose Vergötterung, die der kühne Norweger erfuhr.

Es ist äusserst schwierig, in einem solchen Falle ein klares Urtheil über das litterarische Werk eines solchen Helden zu gewinnen. Wir lesen es mit anderem Gefühl, als ein gewöhnliches Buch, und sind bereit, kleine Mängel zu verzeihen, namentlich, wenn wir sie, wie hier, auf das Conto des Uebersetzers schreiben können. Jedenfalls hat auch diesmal wieder Nansen sein Talent bewährt, das eintönige Thema der Polarforschung in anregender und fesselnder Weise zu behandeln. Der grösste Theil des Berichtes hat rein belletristischen Werth. Die wissenschaftliche Ausbeute der Expedition in diesem Werke niederzulegen, war von vornherein nicht beabsichtigt. Es liegt auf der Hand, dass Nansen bis jetzt unmöglich die Zeit dazu gehabt haben kann, das zweifellos grosse, ziffernmässige Material gesammelter Beobachtungen durchzuarbeiten und zu sichten. Immerhin ergiebt sich schon aus diesem Werk dasjenige, was für den Laien in der Erdforschung am wichtigsten ist: Zunächst die Bestätigung, dass Nansen in seinen Annahmen über die eigenthümlichen Strömungen in der Polargegend, welche vielfach bezweifelt wurden, Recht behalten hat. Ferner, dass der Nordpol nicht, wie man bisher anzunehmen geneigt war, eine vereiste, feste Masse darstellt, als deren südlichster Ausläufer Grönland gelten konnte, sondern von einem offenen Meer bedeckt ist, in dessen überraschend warmen Fluthen gewaltige, aber lose Eismassen in bestimmter Richtung treiben. Endlich scheint Nansen die Existenz einer bisher unbekannten Inselwelt zwischen dem äussersten Norden von Nord-Amerika und dem Nordpol anzunehmen.

Das sind immerhin sehr werthvolle Ergebnisse, welche unsre Kenntnisse nicht nur erheblich erweitern, sondern weiterer Forschung neue Ziele setzen. Ueber die Art und Weise, wie diese Ergebnisse gefunden wurden, den Leser in liebenswürdigster Weise zu unterrichten, überlassen wir dem angezeigten Buche. WITT. [5227]

* * *

Kerner von Marilaun, Anton. *Pflanzenleben.* Zweite gänzl. umgearb. Aufl. I. Band: Gestalt und Leben der Pflanze. Mit 215 Abb. i. Text, 21 Farbendruck- und 13 Holzschnitt-Tafeln von Ernst Heyn, Fritz v. Kerner, H. v. Königsbrunn, E. v. Ransonnet, J. Seelos, J. Selleny, F. Teuchmann, Olof Winkler u. A. Lex.-8°. (X, 766 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis gebd. 16 M.

Mit Freuden begrüssen wir die zweite Auflage eines Werkes, welches schon bei seinem ersten Erscheinen gerechte Bewunderung erregte. Kerners *Pflanzenleben* gehört bekanntlich zu der im Verlage des Bibliographischen Instituts erschienenen Serie von Werken, welche mit Brehms *Thierleben* begann und nicht wenig dazu beigetragen hat, naturwissenschaftliche Kenntnisse im deutschen Volke zu verbreiten und den Sinn für die Naturwissenschaften zu wecken. Von den dieser Serie angehörenden Publikationen stellt Kerners *Pflanzenleben* an den Leser die höchsten Anforderungen, erfüllt aber wohl auch die höchsten Ansprüche. Während Brehms *Thierleben* bei aller wissenschaftlichen Bedeutung doch niemals ausser Acht lässt, dass es sich in erster Linie an ein Laienpublikum wendet, verlangt Kerners *Pflanzenleben* von Seiten des Lesers eine gewisse Begeisterung für die Ziele und Aufgaben der Botanik. Im Grossen und Ganzen stellt es sich dar als

eines der umfassendsten Lehrbücher desjenigen Gebietes, welches man im Gegensatz zur systematischen Pflanzenkunde als allgemeine Botanik bezeichnet hat. Es behandelt aber dieses Gebiet in einer durchaus neuen und originellen Weise und unter stetem Hinweis auf thatsächlich vorhandene Verhältnisse. Dadurch vermeidet der Verfasser die Trockenheit, welche anderen Lehrbüchern der allgemeinen Botanik anzuhaften pflegt. Aus dem gleichen Grunde und in der gleichen Absicht unterlässt es auch der Verfasser, wo immer möglich, die sonst so beliebte schematische Darstellung zur Anwendung zu bringen. Die Illustrationen, welche in überreicher Fülle dem Buche eingefügt sind, sind fast alle getreue Abbildungen nach der Natur, von jener Schönheit und künstlerischen Form der Ausführung, welcher nicht zum kleinen Theil der ausserordentliche Erfolg dieser Serie von Werken zuzuschreiben ist. Die Gleichartigkeit des Kernerschen *Pflanzenlebens* mit den anderen Werken der Serie wird auch gewahrt durch die beigegebenen Farbentafeln, welche an Schönheit der Ausführung unerreicht dastehen.

Dass in der ganzen Anlage und Durchführung des Textes Kerners *Pflanzenleben* seine eigenen Wege geht, ist bereits erwähnt worden. Wer durch die Aehnlichkeit des Titels verleitet glauben wollte, eine ähnliche Darstellung der Pflanzenwelt zu finden, wie sie Brehm in seinem Werke für die Thiere gegeben hat, würde seinen Irrthum bei dem ersten Blick erkennen, den er in das Buch wirft. Während Brehm die systematische Anordnung der Thierwelt zu Grunde legt und nun, von Familie zu Familie fortschreitend, das Leben der einzelnen Angehörigen theils in grossen Zügen, theils in einzelnen Beispielen schildert, legt Kerners *Pflanzenleben* die verschiedenen Organe und Bestandtheile der Pflanzen als Eintheilungs-Princip zu Grunde und entwickelt unter Heranziehung von zahlreichen Beispielen die Anpassung derselben an gegebene Verhältnisse bei den verschiedensten Pflanzen. In so fern ist Kerners *Pflanzenleben* ein viel moderneres Werk als Brehms *Thierleben*. Es ist vom rein biologischen Standpunkt aus verfasst und betont gerade diejenigen Gesichtspunkte, welche Brehm verhältnissmässig vernachlässigt hat. Bekanntlich hat die Verlagsbuchhandlung sich veranlasst gesehen, später noch in der gleichen Serie ein Werk erscheinen zu lassen, welches auch die Zoologie in ähnlicher Weise behandelt. Es ist dies Haackes *Schöpfung der Thierwelt*. Wir sind nicht ganz sicher, ob nicht Kerners *Pflanzenleben* auch einer ähnlichen Ergänzung im entgegengesetzten Sinne durch ein weiteres Werk bedarf, welches im Anschluss an Kerners *Biologische Behandlung des Pflanzenlebens* eine Art von populärer systematischer Botanik bilden würde. Wenn auch den Pflanzen der individuelle Charakter der Thierwelt abgeht, so fehlt er ihnen doch nicht ganz. Es würde kein eitles Beginnen sein, das System der Pflanzen in populärer Weise zu entwickeln und an einzelnen Beispielen unter besonderer Berücksichtigung der Nutz- und Culturpflanzen zu zeigen, welchen Platz sie sich in der Gesammtheit der Lebewesen geschaffen und wie sie denselben zu behaupten wissen.

Zurückkehrend zu dem vorliegenden Werke bedarf es wohl kaum der besonderen Betonung, dass wir in demselben ein grossartiges Denkmal unermüdlichen Forscherfleisses vor uns sehen. Erst beim eingehenden Studium von Kerners *Pflanzenleben* erkennt man, welche Fülle von Beobachtungen erforderlich war, um ein derartiges Werk zu Stande zu bringen. Wenige Zeilen enthalten oft das Forschungsresultat von Wochen und Monaten. Dass der Verfasser auch die Beobachtungen seiner Fachgenossen in seinem Gesammtbilde mit verarbeitet hat, ist selbstverständlich. Aber immer und immer wieder gewinnt man den Eindruck, dass er weit davon entfernt ist, zu compiliren, sondern überall Selbstbeobachtetes mit einzuflechten weiss. Wer nach wahrer Bildung strebt und mehr als eine bloss oberflächliche Kenntniss der Natur, die uns umgiebt, zu erringen trachtet, der sollte es nicht unterlassen, dieses Werk mit derjenigen Aufmerksamkeit und Vertiefung zu studiren, die dasselbe zwar verlangt, aber auch in höchstem Maasse verdient.

WITT. [5201]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Wille, R. Generalmajor z. D. *Mauser-Selbstlader*. Mit 90 Bildern im Text u. auf 2 Taf. 8°. (VIII, 87 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis 3 M.

Kaeding, F. W. *Häufigkeitswörterbuch der deutschen Sprache*. Festgestellt durch einen Arbeitsausschuss der deutschen Stenographie-Systeme. Erster Teil. Wort- und Silbenzählungen. Lex. 8°. Lieferung 1 u. 2. (S. 1 bis 96.) Steglitz, Kuhligkshof 5. Selbstverlag. Preis 3 M.

POST.

Zwickau, Sachsen, 24. April 1897.

An die Redaction des Prometheus.

In dem Aufsatz „Durchsichtigkeit und Färbung der Lösungen von farblosen Salzen", No. 393 des *Prometheus*, ist auf Seite 460 die Frage angeregt: ob die Jonisation eines Elektrolyten nicht in einem gewissen Maasse durch das Licht begünstigt wird. — Ich möchte hierbei auf die Entdeckung Piljtschikows, Professors der Neurussischen Universität, hinweisen, dass durch den Einfluss des Lichtes die Abscheidung des Kupfers in den Danielschen Elementen verstärkt wird. Derselbe gab dieser Erscheinung eine interessante Anwendung in der Galvanoplastik. Er setzte in eine photographische Camera an Stelle der lichtempfindlichen Platte einen flachen gläsernen Trog, welcher mit einer Lösung von Zinkvitriol als Elektrolyt angefüllt war und als Kathode an der Hinterwand eine Platte aus Kupfer oder anderem Metall, als Anode einen davorstehenden ┌┐ geformten Bügel aus Zinkblech hatte. Beim Durchgang des Stromes schlug sich das Zink auf der Kathode je nach der Beleuchtung ihrer einzelnen Punkte mehr oder minder stark nieder. Die so erhaltene Platte konnte nun als Matrize für ein typographisches Cliché verwandt werden. *(Elektrot. Zeitschrift* 1896, Heft 25.)

Wenngleich diese Thatsache nicht unbedingt als ein Beweis dafür dienen soll, dass die Jonisation und damit die Leitungsfähigkeit der Elektrolyte durch den Einfluss des Lichtes verstärkt wird, vielmehr auch — ähnlich wie beim Selen — durch eine Temperaturerhöhung des belichteten Kathoden-Metalls und den hierdurch verminderten Uebergangswiderstand zwischen Metall und Elektrolyt erklärt werden kann, so glaubte ich dieselbe doch in Erinnerung bringen zu dürfen, da sie dem Verfasser des oben genannten Artikels entgangen zu sein scheint.

Hochachtungsvollst

[5228] Brunk, Postsecretair.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 397. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 33. 1897.

Unliebsamer Tauschverkehr.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Schluss von Seite 505.)

Interessant ist in dieser Hinsicht auch das, was über eine kleine europäische Mücke berichtet wird. Diese kleine Fliege, Namens *Drosophila flaveola* Meig., minirt als Larve in Amerika die Blätter des Gartenrettichs so gründlich durch und durch, dass sie den amerikanischen Gärtnern, obwohl erst jüngstens dort eingebürgert, bereits vollen Respect einzuflössen vermochte. Hier, in ihrer ursprünglichen Heimat, fand man sie hin und wieder in Kren-, Raps- und Turnipsblättern, auch stellenweise im Laube des Wundklees und des *Tropaeolum canariense*, aber als Schädling der Rettigblätter trat sie bei uns bisher nicht auf, obwohl sie dieselben hier in Hülle und Fülle zur Verfügung hätte.

Als Kleeverwüster finden wir in amerikanischen Berichten schon seit einer längeren Reihe von Jahren den aus Europa exportirten Rüsselkäfer: *Hypera punctata* Fabr. (gleich *Phytonomus punctatus* Fabr.) beschrieben und abgebildet, der dort zu Lande schon vielfach bedeutendes Uebel angerichtet hat. Hier in Europa, also in seinem eigentlichen Vaterlande, hat man noch keinen einzigen solchen ernsten Fall verzeichnet. In der That führt er in der alten Welt ein so bescheidenes Leben, dass die europäischen Schriftsteller, die bisher Werke über die schädlichen Insekten geschrieben haben, sich überhaupt nicht veranlasst fanden, diesen Rüssler in ihre schwarze Liste aufzunehmen.

Das Blausieb (*Zeuzera aesculi* L.), ein Falter, dessen weisse Flügel mit blauschwarzen Punkten über und über besetzt sind, ist auch in Europa als Feind verschiedener Bäume, so auch der Obstbäume, bekannt. Seine dottergelbe, mit schwarzen Punkten gescheckte Raupe bohrt im Inneren der Aeste und Stämme von Apfel-, Birn-, Kirschen-, Pflaumen- und Nussbäumen, aber auch in Pappeln, Weiden, Rüstern, Eschen, Erlen, Eichen, Rosskastanienbäumen, sowie in manchen Gesträuchen, wie z. B. Kornelkirschen, Goldregen, Flieder u. s. w. Man kann zwar nicht sagen, dass der durch diesen Falter verursachte Schaden nicht hin und wieder bedeutend wäre. Nun ist es aber Thatsache, dass unsre Gärtner sich im Allgemeinen wenig über ihn beklagen, weil er sich eben selten zu gefährlichen Massen vermehrt.

Ganz anders gebahrt sich aber unser Blausieb in Amerika. Dort wurde er im Jahre 1887 zu Brooklyn durch Nic. Pike zum ersten Male entdeckt, und nach fünf Jahren gab es in der Umgegend der Stadt kaum mehr einen Baum, der von der Raupe dieser Art nicht angesteckt

gewesen wäre. Nicht nur sämmtliche dortigen Ahornarten, acht an der Zahl, und die Rüstern, beide Baumgattungen sind seine Lieblinge, sondern auch die echt amerikanischen Holzarten, wie *Carya*, *Celtis*, *Liquidambar*, ferner *Liriodendron*, *Broussonetia* u. s. w. wurden mit seiner Brut beschenkt, was an dem kümmerlichen Weitergedeihen der betreffenden Stämme auch äusserlich bemerkbar war.

Intensiver aber, als alles bisher Gesagte, beleuchtet unsren Gegenstand die Angelegenheit des gemeinen europäischen Schwammspinners *(Ocneria dispar)* in Nord-Amerika.

Gar viele unter unsren Lesern, besonders die sich — wenigstens zeitweise — auf dem Lande aufhalten, kennen diese Art (Abb. 347); wenn auch nicht den Falter selbst, so doch seine mit gelbbraunen Sammethaaren überzogenen Eierpolster oder „Eierschwämme“, die den ganzen Herbst und Winter über auf Baumästen und -Stämmen, hin und wieder auch an und in ländlichen Gebäuden, Sommerwohnungen u. s. w. gefunden werden. Die muthwillige Jugend sammelt diese Eierlagen mitunter recht eifrig; wohl nicht ganz aus dem Beweggrunde, um hierdurch zu nützen, als vielmehr um die nichts ahnenden Köchinnen in panischen Schrecken zu versetzen. Werden nämlich diese mit Sammet überzogenen „Eierschwämme“, deren jeder Hunderte von kleinen runden Eiern enthält, ins Feuer des Küchenherdes geworfen, so entsteht durch Explosion der Eierchen ein fürchterliches Knattern, das sehr wohl geeignet ist, die schönere Hälfte des Dienstpersonals in wilde Flucht zu jagen.

In Europa scheint der Schwammspinner seit einigen Jahrzehnten eben so einzugehen, wie der Baumweissling *(Aporia crataegi)*. In meinen Jugendjahren waren beide Arten auch hier zu Lande sehr häufig, und die Eierlagen des Schwammspinners machten die Stämme vieler Bäume ganz gelbscheckig. Die Puppen dieser Art besetzten zur Sommerzeit in ganzen Klumpen zu je 20 bis 30 Stück die engen Stellen der Verästelungen und die Schlupfwinkel unter den sich ablösenden Borkentafeln. Später hat sich die Lage nach und nach verändert, und der Schwammspinner wurde immer seltener. Vor einigen Jahren, als ich zu Versuchszwecken einige Eierlagen nöthig hatte, vermochte ich weder in meinem eigenen Garten, noch in der ganzen Umgebung, auf dem Gebiete von vier Gemeinden, auch nur einen einzigen Eierschwamm ausfindig zu machen. Das Seltenwerden dieses vorher äusserst gemeinen und massenhaften Falters kommt auch in den Preislisten der Naturalienhandlungen zum Ausdruck, wo *Ocneria dispar* mit 20 Pfennig pro Stück notirt ist, also doppelt so hoch im Preise steht, wie der Citronenfalter *(Rhodocera rhamni)*.

Vor 28 Jahren kam ein zu Medford in den Vereinigten Staaten ansässiger amerikanischer Astronom, Namens Trouvelot, nach Europa herüber, und da er sich unter Anderem auch mit dem Studium der seidenartigen, auf industriellem Wege verwendbaren Producte der Insektenwelt abgab, packte er unterwegs irgendwo in Frankreich auch einige Eipolster des Schwammspinners in seinen Reisekoffer, um sie daheim in Medford weiter zu züchten und mit der Brut Versuche anzustellen. Trouvelots Koffer sollte aber für die neue Welt leider eine Pandorabüchse werden. In seinem Garten setzte er nämlich die im folgenden Jahre ausgekrochenen jungen *Ocneria*-Raupen auf einen Strauch und bedeckte diesen, damit die Brut nicht durchgehe, mit einem Gaze-Schleier. Als jedoch während einer der folgenden Nächte ein Gewittersturm durch die Stadt tobte, wurde das Gazegewebe zerrissen, wodurch ein Theil des Zuchtmateriales ins Freie entkam.

Bis dahin war diese europäische Spinnerart in Amerika nicht vertreten. Von jenem Zeitpunkte angefangen, verbreitete sie sich aber aus dem Trouvelotschen Garten rapid in alle Anlagen von Medford und dann successiv auch in die übrigen Theile des Staates Massachusetts. Ihre Fruchtbarkeit und ihre Vermehrung kannten in der neuen Welt keine Schranken und erreichten einen solchen Grad, dass wir Europäer mit diesem Falter kaum Aehnliches erlebt haben dürften. Es ist bekannt, dass die Raupe des Schwammspinners im Punkte der Nahrung weder wählerisch, noch anspruchsvoll ist und nicht nur mit den Blättern der Obstbäume, sondern auch mit dem Laube beinahe aller Wald- und Zierbäume sowie der meisten Gesträuche vorlieb nimmt. Und so standen denn nach einigen Jahren auf den inficirten Geländen des Staates Massachusetts zur Sommerzeit die Bäume und Sträucher fast eben so kahl wie im Winter. Rückte der Zeitpunkt der Verpuppung heran, so krochen die Raupen, die auf den Baumstämmen nicht mehr genügenden Raum zu finden vermochten, in geschlossenen Scharen auf die Gebäude, deren Mauern in Folge dieses Aufmarsches buchstäblich schwarz erschienen. Wege und Strassen waren von den Scharen der wandernden Raupenprocessionen dermaassen besetzt, dass man keinen Schritt machen konnte, ohne mit ihnen in Berührung zu kommen.

Das Volk meinte Anfangs, eine amerikanische Insektenart habe sich ausnahmsweise so ungeheuer vermehrt, und wartete geduldig, dass die Plage, wie es in ähnlichen Fällen zu geschehen pflegte, wieder normalen Verhältnissen den Platz räumen werde. Diese Hoffnung wurde aber getäuscht; anstatt sich zu vermindern, vermehrte sich das Raupenheer von Jahr zu Jahr in grösseren Dimensionen und verbreitete sich fortwährend in immer neue Gebiete, die vorher verschont geblieben waren.

Im Jahre 1889 entstand endlich in Massa-

chusetts eine solche Panik, dass die Bevölkerung amtliches Einschreiten forderte. Wir Europäer wundern uns vielleicht darüber, dass solches nicht schon früher geschehen sei. Wer aber den gewaltigen Unabhängigkeitssinn der Bürger der nordamerikanischen Union kennt, wird es sich unschwer erklären können, dass die betreffenden Einwohner lieber anderthalb Jahrzehnte hindurch die Plage über sich ergehen liessen, als dass sie das Zwischentreten und die damit verbundenen Zwangsmaassregeln der Behörden gefordert oder — vielleicht richtiger ausgedrückt — erlaubt hätten.

Die Art selbst wurde, wie es scheint, ebenfalls erst 1889, also 20 Jahre nach ihrer vollbrachten Einbürgerung von Amts wegen fachgemäss bestimmt, wodurch der Schädling als aus Europa eingeschlepptes Thier entlarvt wurde. Die Determination geschah zu Boston, im Hause des Entomologen C. H. Fernald, der zwar selbst in Europa abwesend war, dessen Gemahlin und Sohn jedoch in den ihnen vorgelegten Exemplaren den Schwammspinner der alten Welt erkannten. In entomologischen Kreisen wusste man übrigens ohne Zweifel schon früher, dass sich dieser Falter in Nordamerika angesiedelt hatte; und Trouvelot selbst, der die Pest nach Medford eingeschleppt hatte, musste ja mit der Art des Schädlings am vollkommensten im Reinen sein und hätte gleich Anfangs die nöthigen Aufklärungen und Warnungen veröffentlichen können. Es scheint aber, dass solches nicht, oder wenigstens nicht auf die gehörige Weise geschehen sei, denn sonst hätte die Species nicht erst nach 20 Jahren in Boston bestimmt werden müssen.

Der Staat Massachusetts verwandte auf die Bekämpfung der überall drohend um sich greifenden Gefahr zuerst 25 000 und später wieder 25 000 Dollar. Vielleicht wäre diese Summe auch genügend gewesen, wenn man sie sogleich nach geschehener Meldung 1889 flüssig gemacht hätte. Dies geschah aber leider nicht, und es dauerte von der amtlichen Feststellung des Unglückes an noch volle zwei Jahre, bis die obigen Summen thatsächlich in Anwendung kamen. Und der Schwammspinner war so impertinent, während dieser zwei Jahre keine Waffenruhe zu halten und nicht abzuwarten, bis die amtlichen Papiere regelrecht vollgeschrieben waren und sämmtliche bureaukratischen Retorten durchwandert hatten, sondern benutzte die zweijährige Frist auf höchst illoyale Weise zu seinen Gunsten. So kam es, dass das Infectionsgebiet, welches 1889 nur einige Quadratmeilen ausmachte, nach zwei Jahren, als die Bekämpfungskosten endlich flüssig wurden, beinahe verzehnfacht erschien.

Abb. 347.



Der Schwammspinner *(Ocneria dispar)*.
a. Das dunkler gefärbte und gut fliegende Männchen. *b*. Das lichtere, schmutzigweisse Weibchen, welches meistens träge auf den Stämmen sitzt und nicht gerne fliegt. Unter ihm ein Eierschwamm. *c*. Die dunkelbraune Puppe. *d*. Die Raupen in verschiedenen Entwickelungsstufen. (Nach Brehm.)

Natürlich erwies sich nun die Summe von 50 000 Dollar, welche auf Grund der Verhältnisse, die zwei Jahre früher geherrscht hatten, berechnet worden war, bei Weitem nicht mehr genügend; man hat aber damit doch ein hinreichendes Lehrgeld gegeben, und in der Folge zeigten sich die Behörden der Aufgabe schon gewachsen.

Um die Grösse des durch diese einzige Falterart in Massachusetts angerichteten Unglückes gehörig beleuchten zu können, brauchen wir bloss auf die Thatsache hinzuweisen, dass bis zum vorigen Jahre 525 000 Dollar für die Zwecke der

Vernichtung des Schädlings ausgegeben waren, der während der vorangegangenen zweijährigen Frist Mittel fand, ein Areal von 200 Quadratmeilen anzustecken. Der Vernichtungskrieg ist übrigens noch nicht beendet.

Dieser Fall ist überaus geeignet, wieder einmal mit der denkbar grössten Klarheit zu beweisen, wie nöthig es sei, dass solchen Uebeln gegenüber die Regierungen mit der weltläufigen Langsamkeit und Bedachtsamkeit des bureaukratischen Usus brechen und den gefährlichen Eindringlingen unverweilt — ohne auch nur Tage zu verlieren — mit den gehörigen Mitteln entgegentreten.

Wir lernen aber aus den oben mitgetheilten Thatsachen auch, wie verhängnissvoll der Tauschverkehr mit lebenden Insekten, mit sogenanntem „Zuchtmateriale" werden kann, wenn die gefährlichen Arten vom Verkehre nicht ausgeschlossen bleiben; mindestens dann, wenn die betreffende Art am Bestimmungsorte der Sendung nicht vorhanden ist.

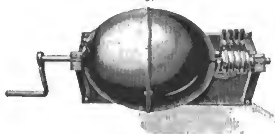
Die Ursachen, warum die Schädlinge so oft gerade in einer neuen Heimat mit früher nie gekannter Heftigkeit ihre Macht fühlen lassen, wollen wir in einem folgenden Aufsatze eingehender besprechen. [5183a]

Elektrische Heizvorrichtungen.

Mit acht Abbildungen.

Die elektrische Glühlampe beruht auf Energieverwandlung. Einem starken Strom wird in dem dünnen Kohlefaden ein solcher Widerstand entgegengesetzt, dass er, in dem Bestreben diesen Widerstand zu überwinden, den Faden zur Weissgluth erhitzt. Seit durch die elektrischen Centralen Strom in grossen Mengen zu billigem Preise zugänglich geworden ist, lag es nahe, auf das gleiche Princip auch Heizvorrichtungen zu gründen. Statt des Kohlefadens mussten dann Metalldrähte angewandt werden, um dieselben in innigen Contact mit dem zu erhitzenden Material zu bringen. Die Stärke derselben musste so bemessen werden, dass sie zwar sehr heiss werden, aber nicht bis zum Schmelzen kommen. Eine Schwierigkeit liegt dabei in dem Bestreben der meisten Metalle, sich im erhitzten Zustande an der Luft zu oxydiren, zu verbrennen. Im Anfang wählte man daher fast ausschliesslich Platindraht, welcher hohen Schmelzpunkt mit verhältnissmässig geringer Leitungsfähigkeit verbindet und sich an der Luft durchaus nicht oxydirt. Platin hat aber den Fehler, sehr kostspielig zu sein. Man ist daher neuerdings zur Verwendung von Eisendrähten übergegangen, welche man aber auf irgend eine Weise vor der Einwirkung der Luft schützt, indem man sie entweder in Email einbettet oder mit dünnem Platinblech bewickelt. Der bayerische Elektriker Helberger schützt seine Drähte, indem er zunächst Glas- oder Thonperlen auf dieselben aufreiht und sie dann noch mit Asbest überspinnt. Wie wir dem *Elektrotechnischen Anzeiger* entnehmen, hat sich dieses System recht gut bewährt, und es werden bereits zahlreiche Apparate für den Hausgebrauch und die Technik hergestellt, welche mit den Helbergerschen elektrischen Heizvorrichtungen versehen sind. Wer eine Zuleitung elektrischen Stromes in seinem Hause hat, braucht diese Apparate nur durch den beigegebenen Steckcontact mit seiner Leitung in Verbindung zu setzen, um sofort in der bequemsten Weise die Erhitzung des Apparates sich vollziehen und fortsetzen zu sehen, ohne sich irgendwie um die Instandhaltung einer besonderen Heizvorrichtung kümmern zu müssen. Von den vielen verschiedenen Anwendungen dieser Heizmethode geben unsre Abbildungen nur einige Beispiele.

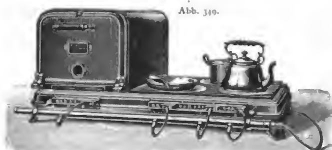
Abb. 348.



Kaffeeröster.

Unsre Abbildung 348 zeigt einen Kaffeeröster und bedarf wohl kaum der Erklärung. Abbildung 351 stellt eine elektrisch geheizte Satinirmaschine für Photographen dar. Der Heizdraht ist in Rillen der hohlen oberen Walze eingelegt. Es soll auf diese Weise eine weit gleichmässigere Heizung erzielt werden, als bei der Verwendung des sonst üblichen Gases, dessen Flamme das Bestreben hat, nach oben zu schlagen und so namentlich dann die Maschine ungleichmässig zu erhitzen, wenn dieselbe während der Arbeit auf einige Augenblicke stillsteht. Recht willkommen wird ferner mancher Mutter der in Abbildung 350 abgebildete Milch-Sterilisirungsapparat sein, welcher die kostspielige, unangenehme und nicht ungefährliche Hantirung mit Spirituslampen überflüssig macht. Abbildung 353 und 354 zeigen Apparate zu wissenschaftlichen Zwecken, letztere ein Wasserbad für chemische Laboratorien, die erstere einen Brutofen mit constanter Temperatur für bakteriologische Untersuchungen. Beide Apparate werden in der Zuverlässigkeit ihrer Wirkung wohl nichts vor ähnlichen, mit Gas geheizten Apparaten voraus haben, ihre Anwendung wird sich aber namentlich da empfehlen, wo Versuche sich über längere Zeiträume ausdehnen sollen. Der Experimentator kann dann ruhig sein Laboratorium

Abb. 349.



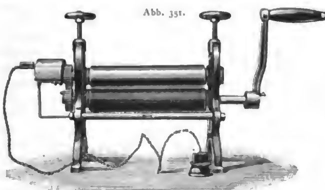
Tischherd mit drei Platten und Bratrohr.

Abb. 350.



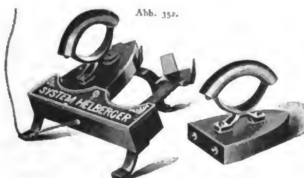
Milch-Sterilisirungsapparat.

Abb. 351.



Satinirmaschine.

Abb. 352.



Bügeleisen.

Abb. 353.



Brutofen für bakteriologische Untersuchungen.

Abb. 354.



Wasserbad.

Abb. 355.



Theemaschine.

verlassen, ohne das unangenehme Gefühl zu haben, eine unbeaufsichtigte Gasflamme brennen zu lassen.

Dass elektrische Heizapparate auch in der Küche Verwendung finden können, davon haben nicht nur die verschiedenen „elektrischen" Restaurants auf der verflossenen Berliner Gewerbe-Ausstellung Zeugniss abgelegt, sondern das System scheint sich auch ökonomisch auf der Ausstellung

so gut bewährt zu haben, dass nach Schluss derselben mehrere ähnliche Anstalten in den belebteren Strassen von Berlin sich aufgethan haben.

S. [5193]

Die Torfmoore und ihre land- und volkswirthschaftliche Bedeutung.

Von NIKOLAUS Freiherrn VON THUEMEN, Grunewald-Berlin.

II.

Die Entstehung der Torfmoore.

Wenn einzelne Oertlichkeiten eine becken- oder muldenförmige Oberflächenform haben, so dass das auf sie gelangende Wasser nicht ablaufen kann, sondern sich an den tiefsten Stellen ansammelt, wie dies auch bei ebenen, rings von Bodenerhebungen eingeschlossenen oder beigeneigten oder an ihren niederen Stellen von Terrainwellen oder Hügelreihen eingedämmten Flächen der Fall ist, dann ist Gelegenheit vorerst zur Versumpfung des Bodens und daran anschliessend zur allmählichen Ansiedelung und Ausbildung der moorbildenden Pflanzen gegeben. Besondere Umstände können nun noch die Moorbildung erheblich begünstigen. Es sind in dieser Beziehung zu nennen: schattige Lage, wo die Verdunstung des Wassers eine sehr geringe ist; starke örtliche Thau- und Nebelbildung; starke Absorption der wärmenden Sonnenstrahlen durch naheliegende grosse Wasserflächen, Gletscher, Schneefelder u. A. m. Einen sehr hervorragenden Einfluss auf die Vermoorung des Landes übt auch die Beschaffenheit des Untergrundes aus, indem ein undurchlassender, aus Thon, zusammenhängenden Felsplatten, Raseneisenstein u. s. w. bestehender Untergrund ungemein günstig für die Ansammlung grosser Wassermengen an den tiefsten Stellen ist, während andererseits ein sehr durchlassender Untergrund weniger günstige Vorbedingungen für die Moorbildung bietet. Schwere, feuchte Bodenarten neigen weit leichter zur Vermoorung, als trockene, wenig wasserhaltende Sandböden.

Doch auch der leichte, an und für sich ungemein durchlassende Sandboden bietet die Möglichkeit zur bleibenden Ansammlung von Feuchtigkeit und in der Folge zur Entstehung eines Moores, wenn er durch allmähliche Ueber- und Einlagerung wenig durchlassender, stark wasserhaltender Stoffe immer fester und endlich selbst undurchdringlich wird. Es kann dies durch den fetten Schlamm der Flüsse und Bäche erfolgen, sei es, dass derselbe von seitwärts in die sandigen Ufergelände oder von oben her bei periodischen Ueberstauungen eindringt. An manchen Orten wird derselbe durch eine eigenthümliche Art von Kalktuff bewirkt, welcher sich aus kalkhaltigen Gewässern zwischen den Sandkörnchen niederschlägt und in nassem, schlammigem Zustande völlig wasserdicht ist. Bei sehr vielen Mooren war auch die erste Humusansammlung die Ursache für die Verkittung der feinen, sandigen Bodentheilchen, welche dann das auf sie gelangende Wasser nicht mehr versickern liessen.

Es ist aber keineswegs unbedingt nothwendig, dass die Bodenbeschaffenheit an und für sich eine Ansammlung und Zurückhaltung grosser Wassermengen veranlasse, sondern auch ein permanentes Eindringen des Wassers von seitwärts, oben oder unten her ist in sehr vielen Fällen die Ursache der Vermoorung. Sandige oder stark humose Ufergelände vieler stehenden und fliessenden Gewässer sind fortwährend weit ins Land hinein mit Wasser gesättigt, Wasser- und Sumpfpflanzen siedeln sich allmählich auf ihnen an, nehmen immer mehr Terrain in Anspruch und bilden nach und nach im Laufe grosser Zeiträume Torfablagerungen.

Nach Gastaldi sind die meisten, am Alpenfusse liegenden Torfmoore Piemonts dadurch entstanden, dass das von den Gletschern abfliessende Schmelzwesser durch vorgelagerte Moränen am Abfliessen gehemmt wurde und allmählich zur Versumpfung und Vermoorung der betreffenden Oertlichkeiten Anlass gab.

Nicht selten können auch ganz unbedeutende Ursachen, namentlich in Waldungen, grosse Strecken bisher trockenen Landes in Torfmoore verwandeln. Ein Baum oder mehrere werden gerodet oder vom Sturme geworfen; in den entstehenden Vertiefungen sammelt sich zunächst Wasser und trockenes Laub an, es bildet sich ein kleiner Morast, in welchem aber auch bald Wassermoose ihren Wohnsitz aufschlagen. In Folge der Abhaltung der Sonnenstrahlen durch benachbarte, schattenspendende Bäume, der stetig wachsenden Ansammlung modernder, ungemein viel Feuchtigkeit haltender Blätter, sowie endlich durch die immer mehr um sich greifende Vegetation der Moosrasen nimmt die Durchtränkung und Versumpfung der betreffenden Stellen immer mehr zu, erstreckt sich allmählich auch auf das umliegende Terrain, das Moos wächst über den Umfang des ursprünglichen Loches hinaus, macht den Boden unter seinem Rasen immer feuchter und feuchter. Die versumpfte und später vermoorende Stelle wird, wenn nicht der Förster durch geschicktes Eingreifen rechtzeitig Einhalt schafft, immer grösser, bis endlich, oft im Verlaufe von nur einigen Decennien, an die Stelle eines guten, trockenen Waldbodens ein in fortwährendem Wachsthum begriffenes Torfmoor getreten ist.

Was die ungemein charakteristische Vegetation der Torfmoore anbelangt, so müssen wir zwischen sogenannten moorgründenden und moorbewohnenden Gewächsen unterscheiden.

Die moorgründenden Pflanzen sind es, welche die Moorbildung bewerkstelligen und die ganze

Hauptmasse des Torfes ausmachen, während die moorbewohnenden Pflanzen sich erst auf den Torfmooren ansiedeln, wenn diese schon einen gewissen Grad der Entwickelung erlangt haben.

Die wichtigsten moorgründenden und torfbildenden Gewächse sind dadurch ausgezeichnet, dass sie in grossen Mengen dicht beisammen wachsen und sehr stark wuchern, so dass der Boden mit ihrem dichten Wurzelfilze durchzogen und von ihren oberirdischen Theilen so beschattet ist, dass kein wärmender und die Wasserverdunstung fördernder Sonnenstrahl zu ihm durchdringen kann. Einige der wichtigsten unter den hierher gehörenden Gewächsen können unter Umständen auch, ohne dass erst eine Wassersammlung vorherging, auf ihrem trockenen Standorte direct eine sich allmählich immer steigernde Durchfeuchtung und spätere Vermoorung des Bodens bewirken, indem sie diesen so dicht beschatten und so mit Humus durchsetzen, dass das mit den Niederschlägen zu ihm gelangende Wasser nur theilweise verdunsten kann und sich in immer steigender Menge ansammelt. Eine solche, bisweilen direct zur Entstehung von Moorland Anlass gebende Pflanze ist das bekannte gemeine Haidekraut *(Calluna vulgaris)*, welches meist noch von Torfmoosen in seiner bodenverändernden Thätigkeit unterstützt wird. Auch die Moorhaide *(Erica tetralix)* gehört zu den hervorragendsten moorgründenden Pflanzen. Weitere wichtige moorgründende und torfbildende Pflanzen sind; Wollgras *(Eriophorum)*, verschiedene Binsen- *(Scirpus-)* und Simsen- *(Juncus-)* Arten, *Cerea*-Arten, das gemeine Schilfrohr *(Phragmites communis)*, das gemeine Borstengras *(Nardus stricta)*, verschiedene Moose, *Hypnum-*, *Mnium*-Arten u. A. mehr.

Die bedeutsamste Rolle spielen speciell bei der Hochmoorbildung die Wasser- oder Torfmoose, *Sphagnum*-Arten, welche eine sehr interessante Pflanzengruppe bilden. Auf einem trockenen Standorte können diese Moose nicht festen Fuss fassen, sondern bedürfen eines ziemlich hohen Feuchtigkeitsgehaltes der Erde, um gedeihen zu können. Haben sie sich aber einmal angesiedelt, dann tragen sie selbst vermöge ihrer gewaltigen wasseranziehenden und wasserhaltenden Kraft in sehr hohem Grade zur schnelleren Ansammlung von Nässe und zur Vermoorung des Bodens bei. Diese Torfmoose wachsen in dichten Polstern beisammen und vegetiren in Folge ihrer ausserordentlich capillaren Fähigkeit an ihren oberen Enden, während die unteren Partien längst abgestorben und in Torf verwandelt sind, so lange fort, als noch das Wasser vermittels der eigenthümlich gebauten Zellen capillar gehoben werden kann. Ausser von unten her nehmen die *Sphagnum*-Pflanzen auch noch seitlich grosse Mengen Wassers in sich auf, und zwar mit Hülfe derselben Organe, welche auch seine Hebung aus der Tiefe vermitteln. Wenn wir die Blättchen einer *Sphagnum*-Pflanze mikroskopisch untersuchen, so finden wir deren Gewebe aus zweierlei verschiedenen Elementen bestehend: die kleineren, schmalen, unter einander zu einem maschigen Netzwerk verbundenen Zellen führen Protoplasma und Chlorophyll; sie sind die Lebensträger der Pflanze und besorgen die Assimilation der Kohlensäure, überhaupt die Verarbeitung der Nährstoffe. Neben diesen grünen Zellen sehen wir aber auch andere, grössere, farblose und plasmaleere, Wasser oder Luft führende Zellen, welche die Maschen zwischen dem Netzwerke der chlorophyllhaltigen Zellen ausfüllen. Ihre Wandungen sind in höchst eigenthümlicher Weise mit ringförmigen oder spiralig angeordneten stellenweisen Verdickungen ausgesteift, während die unverdickten Wandstellen mit grossen, meist runden Löchern versehen sind, deren Ränder häufig von einem verdickten Faserringe umsäumt werden. Diese Löcher oder Poren stehen unter einander und mit der Aussenwelt in Verbindnng, so dass es den Torfmoorpflanzen leicht ist, grosse Wassermengen von aussen aufzunehmen und festzuhalten. Auch die Stämmchen der *Sphagnum*-Arten sind mit einem ähnlich gebauten Wasseraufsaugungsapparate versehen, welcher zusammen mit jenem der einzelnen Blättchen ein reich verzweigtes Haarröhrchen-System bildet, mit dessen Hülfe grosse Wassermengen aus beträchtlicher Tiefe gehoben und in kürzester Zeit in das ganze Zellengewebe der Pflanze eingesogen werden können.

Wir wollen nun versuchen, uns ein Bild von der Entstehung eines Hochmoores zu machen.

Die Bildungsorte der Hochmoore sind meist mulden- oder beckenförmige, oft kaum bemerkbare Bodenerhebungen, Thäler, alte Krater u. s. w., sowohl in den Tief-, wie in den Gebirgsländern. Ihr Untergrund besteht stets aus kieselsäurehaltigen Mineralien (Thon, Lehm, Sand, Kies), während auf stark kalkhaltigem Boden niemals ein Hochmoor entsteht, da die dasselbe bildenden Pflanzen sogenannte „kalkfeindliche“ sind. Ihr Hauptbildungswasser erhalten die Hochmoore aus den atmosphärischen Niederschlägen oder aus Quellen. Sie können sich entweder zum grössten Theile aus Haidekrautpflanzen oder auch, und dies ist die Regel, aus Torfmoosen aufbauen; in beiden Fällen ist der Entwickelungsgang ein etwas anderer, und auch die jedem Hochmoore eigene Wölbung wird auf etwas verschiedene Weise zu Stande gebracht.

Die Hochmoore Norddeutschlands liegen fast durchgängig auf Sandunterlage und bestehen zum grössten Theile aus *Sphagnum*-Pflanzen. Der durchlassende Sand musste vorerst, damit er eine geeignete Stätte für die Moorbildung abgeben konnte, durch Zwischenlagerung wasserhaltender humoser Substanzen seiner Permeabilität entkleidet werden. In den becken- und mulden-

förmigen Einsenkungen entstand zunächst eine spärliche Vegetation von Haidekräutern; von diesen folgte Generation auf Generation, die abgestorbenen Pflanzentheile gingen allmählich in Verwesung über, humificirten und vermischten sich mit den obersten Sandschichten, wodurch diese in stets wachsendem Grade an organischem Gehalte zunahmen. Die Haidekrautpflanzen enthalten in ihren Geweben viele wachs- und harzartige Stoffe, ferner Gerb- und Kieselsäure, zersetzen sich daher sehr langsam völlig und bilden einen von Wachs und Harz durchzogenen Humus, welcher sehr lange Zeit einem völligen Zerfall in seine Urstoffe widersteht. Der daraus resultirende, stetig zunehmende Gehalt des ursprünglich fast sterilen Sandbodens an Humus gestattete mit der Zeit eine immer üppigere Entwickelung der Haidekrautvegetation, und diese trug ihrerseits auch wieder alljährlich zur Vermehrung der Humusschicht bei. Dieser Humus lagerte sich in immer grösserer Menge als Kitt zwischen die lockeren, feinen Sandtheilchen und machte endlich den Boden ganz undurchlassend, so dass die Himmelswässer nicht mehr oder nur zum geringen Theile versickern konnten. Auf diese Weise entstand bei allen auf Sand aufliegenden Hochmooren die unterste, fast stets aus Haidekrautresten bestehende, undurchlassende Schicht, das sogenannte Sohlband. Mit der zunehmenden Nässe an den betreffenden Stellen wurden nun die Wachsthumsbedingungen für die Haidekräuter immer ungünstigere, bis diese endlich ganz abstarben und den Torfmoosen, die sich inzwischen angesiedelt hatten, Platz machten. Diese nässeliebenden Pflanzen entwickelten dagegen mit zunehmender Massenanhäufung ein immer üppigeres Wachsthum; während sie an ihren unteren, älteren Enden abstarben, ohne dass diese jedoch in Zersetzung geriethen und zerfielen, vegetirten sie an ihren Spitzen freudig weiter, indem sie vermittelst ihrer früher beschriebenen eigenthümlich gebauten Wasserleitungsorgane in Blättern und Stengeln das Wasser aus der Tiefe capillar emporheben können.

In Folge dieser besonderen Wachsthumsverhältnisse der *Sphagnum*-Arten wächst das Hochmoor, namentlich in seinen mittleren, am reichlichsten mit Wasser versorgten Partien, höher und höher über seine Umgebung empor, während die absterbenden Theile der Moospflanzen reichliches Material zur Torfbildung liefern. Endlich reicht, wenn das Moor eine gewisse Höhe erlangte, die capillare Kraft der Pflänzchen nicht mehr aus, um noch das Wasser aus den tieferen Schichten emporzuheben, und damit hört dann die Existenzbedingung für die Moose auf, die Oberfläche des Moores wird trocken. An den Rändern ist naturgemäss die Moosvegetation eine weniger üppige, wodurch das Hochmoor die gewölbte Oberfläche erhält. Wenn auch die convexe Gestalt wegen der bedeutenden Ausdehnung der Hochmoore nicht direct mit dem Auge wahrgenommen werden kann, so ist die Erhebung über das umliegende Terrain doch oft eine sehr beträchtliche und beläuft sich unter Umständen auch auf 10 m.

Mit der Abtrocknung der Mooroberfläche und dem Aufhören der *Sphagnum*-Vegetation ist aber wieder die Möglichkeit des Eriken-Wachsthums gegeben. Es folgt nun wieder eine Generation von Haidekräutern auf die andere, die Reste der abgestorbenen Pflanzen setzen die Torfbildung fort, und so kommt es, dass über der Haupttorfmasse der grösstentheils aus *Sphagnum* entstandenen Moore meist eine oberflächliche Schicht von Haidetorf lagert, welcher mit den Resten anderer Pflanzen, namentlich des Wollgrases, untermengt ist.

Wenn auch die wasserhebende und -haltende Kraft der Torfmoose eine sehr bedeutende ist, so liegt es doch auf der Hand, dass zur Bildung solcher, fast nur aus *Sphagnum*-Pflanzen bestehenden Hochmoore ganz gewaltige und mehr oder weniger stets vorhandene Wassermengen erforderlich gewesen sein müssen. Derartige Hochmoore konnten daher nur in solchen Zeitperioden oder Gegenden entstehen, die unter sehr grossen und ziemlich über das ganze Jahr sich erstreckenden Niederschlägen gelitten haben, bezw. noch leiden. Thatsächlich findet man die Hochmoore auch meist in Gegenden mit feuchtem Klima. Die überwiegende Mehrzahl der deutschen Moos-Hochmoore stammt wohl aus vorgeschichtlichen Perioden, als noch endlose Urwälder den Boden fast allerorts bedeckten und weit grösserer Regenfall in unsren Gegenden stattfand, als in späterer und gegenwärtiger Zeit.

Es giebt nun aber auch zahlreiche Hochmoore, welche fast ausschliesslich durch die Reste untergegangener Haidekrautgenerationen gebildet sind, bei denen die Sphagnaceen dagegen eine sehr untergeordnete Rolle spielten. Man ist wohl zu dem Schlusse berechtigt, dass diese Haidehochmoore während verhältnissmässig trockener Perioden entstanden, also vermuthlich jüngeren Datums sind, als die Moos-Hochmoore.

Auch die Haide-Hochmoore konnten nur auf einer undurchlassenden Unterlage, bezw. erst nach Bildung des Sohlbandes und eines Wassertümpels entstehen. Auf diesem siedelten sich zuerst an der tiefsten Stelle zwischen dem Haidekraut Wassermoose an. Diese saugten jedoch die in der Periode der Bildung von Haidehochmooren in verhältnissmässig geringer Menge sich ansammelnden Wassermassen bald völlig auf, und deren Oberfläche wurde trocken. Auf dieser wuchsen dann die Eriken und vollendeten in Gemeinschaft mit Moosen und grünen Flechtenarten das Moor, indem aus ihren alljährlich absterbenden Wäldern Moderlager entstanden, auf denen unaufhörlich

neue Generationen von Haiden u. s. w. emporwuchsen. Währen dauf diese Weise im Centrum des ursprünglichen Wassertümpels durch lange Zeiträume hindurch eine Lage Haide über der anderen sich aufbaut, dehnt sich das Moor auch nach der Breite zu aus, indem das sich an den tiefsten Stellen ansammelnde Wasser durch den immer stärker werdenden Druck der stetig wachsenden darüber liegenden Schichten abgestorbener Pflanzentheile an den Seiten herausgepresst wird, die Ränder des ursprünglichen Tümpels überschreitet und sie allmählich so durchnässt, dass sich auch auf ihnen eine Zone von Wassermoosen ansiedeln kann, die über kurz oder lang wegen des Austrocknens ihrer Oberfläche auch wieder von Eriken überwuchert werden. Auf diese Weise wird im Laufe der Jahre, wenn nicht besondere Hindernisse sich in den Weg legen, eine neue Zone nach der anderen um die ursprüngliche Bildungsstätte des Haidekraut-Moores gebildet, und da jede der jüngeren Zonen auch niedriger ist als die älteren, so entsteht, indem auch die inneren Partien stetig in die Dicke wachsen, die bekannte gewölbte Oberfläche des Haidehochmoores, deren höchste Stelle über der ursprünglich tiefsten Stelle des Moores liegt und welche nach den Rändern zu mit einer Curve allmählich abfällt.

Die Bildung der Hochmoore ist also, je nachdem sie in einer mehr oder weniger feuchten Periode und demzufolge in der Hauptsache aus Moosen oder Eriken vor sich geht, eine verschiedene.

Wie sich nicht selten über einem Moos-Hochmoore eine Schicht von Haidetorf ausbreitet, so findet man häufig auch den umgekehrten Fall, dass auf einem Haidehochmoore noch eine mehr oder weniger mächtige Schicht von Moostorf lagert; der Grund für die spätere Ueberwucherung der Eriken durch Moose ist jedenfalls in einer durch besondere Umstände bewirkten Aenderung der Feuchtigkeitsverhältnisse der Mooroberfläche zu suchen.

Das Profil der grösstentheils aus Haidekraut entstandenen Torflager wird sich gewöhnlich, wie folgt, darstellen: zuerst kommt eine 1 bis 2 Fuss starke Haidehumuslage, die sogenannte „Bunkerde“, dann die 20 und mehr Fuss starke Schicht des Haidekrauttorfes, welches mit zunehmender Tiefe aus braunem, die Structur seiner Bildungspflanze noch mehr oder weniger genau erkennen lassendem Torfe besteht und allmählich in schwarzen, amorphen Torf übergeht; darunter wieder findet sich eine, zwar sehr stark zusammengepresste, aber verhältnissmässig wenig zersetzte, 3 bis 6 Fuss mächtige Moostorflage, welche dem Sohlbande und dieses wieder dem sandigen Untergrunde aufliegt.

Wenn die Hochmoore behufs Torfgewinnung theilweise abgestochen werden, so können sie unter günstigen Umständen, d. h. bei Vorhandensein genügender Wassermengen, die sich in den ausgestochenen Vertiefungen ansammeln, auch wieder nachwachsen, und zwar kann dieser Process mit ziemlicher Schnelligkeit vor sich gehen. Die Verhältnisse sind aber hierbei wesentlich andere, als bei der ursprünglichen Moorbildung, auch der neu zugewachsene Torf unterscheidet sich von dem erstgebildeten, weshalb uns die Schnelligkeit des Nachwachsens auch keinen Maassstab für die Altersbestimmung der primären Moore giebt.

Es erübrigt nun noch, einen Blick auf die Entstehung der Wiesen- oder Grünlandsmoore zu werfen, wie sie sich an den flachen Ufern stehender Gewässer für gewöhnlich abspielen wird. Durch das seitliche Eindringen des Wassers in die Ufergelände, sowie durch zeitweilige Ueberstauung derselben erhält das zunächst liegende Terrain vorerst eine sumpfige Beschaffenheit, in Folge dessen sich bald eine üppige Vegetation von Sumpfgewächsen, Schilfrohr, Kalmus, Wassergräsern u. s. w. einstellt. Diese Pflanzen sinken bei ihrem Absterben um und gelangen hierbei theilweise unter den Wasserspiegel. Im Verlaufe vieler Generationen häufen sich ihre in Folge des ungenügenden Luftzutrittes nur theilweise verwesenden Reste immer höher an und werden mit der Zeit in Torf verwandelt. Die Sumpfflora rückt von den sich durch die Anhäufung der Pflanzenreste stetig hebenden Rändern immer mehr gegen die Mitte der flachen Wasserbecken vor, auf diese Weise den freien Wasserspiegel Schritt für Schritt zurückdrängend und einengend, wobei sie auch von den Resten der alljährlich absterbenden und auf den Grund hinabsinkenden Wasserpflanzen unterstützt wird. So entstehen zuerst moorige, schilfbewachsene, sich immer weiter ins Wasser erstreckende Landzungen, welche zugleich an Breite zunehmen, bis auch die sie trennenden Zwischenräume ausgefüllt sind und nur noch über der tiefsten Stelle ein kleiner Wasserspiegel übrig bleibt. Jedoch auch dieser wird, wenn das Wasser nicht sehr tief ist, allmählich verschluckt und ausgefüllt. Je mehr dieser Vermoorungsprocess fortschreitet, desto fester und zusammenhängender wird der ursprünglich durchaus sumpfige Boden, bis endlich selbst Sträucher und Bäume auf ihm wurzeln und gedeihen können.

In ganz ähnlicher Weise geben auch Bäche und Flüsse, namentlich solche mit geringem Gefälle und träge sich dahinwälzenden Fluthen zur Entstehung von Grünlandsmooren Anlass, nur schreitet bei ihnen, da der Wasserlauf sich immer eine ziemlich freie Bahn erhält, die Vermoorung hauptsächlich landeinwärts vor, wenn die Ufer flach sind und beständig in immer grösserer Tiefe vom Wasser durchtränkt, theilweise auch überschwemmt werden. Namentlich die in das Flussbett hineinragenden Halbinseln wurden und werden derart in Moorland umgewandelt, wie

man dies an der Donau, Weichsel, Oder, Netze, Elbe, Spree, Weser, Ems und anderen, mehr oder weniger langsam dahinströmenden Flüssen in grossartigem Maassstabe beobachten kann.

Sehr viele Seen Deutschlands, der Schweiz, Oberitaliens u. s. w. haben auf die eben beschriebene Weise bedeutend an Umfang abgenommen, sind auch zum Theil ganz verschwunden und in Torfmoore verwandelt worden. Ein interessantes Zeugniss dafür legen die Pfahlbauten ab, welche man in dem umliegenden Terrain in der Nähe vieler schweizer und oberitalienischer Seen gefunden hat. Jene Völkerschaften, von denen diese Reste herrühren, bauten ihre Wohnungen bekanntlich nicht auf dem trockenen Lande auf, sondern auf künstlich angelegten, von Pfählen getragenen Holzinseln an den seichten Stellen des Wassers in der Nähe der Seeufer, um so besser gegen menschliche und thierische Feinde geschützt zu sein. Die aufgefundenen Pfahlbauten befinden sich aber grösstentheils nicht im Bereiche des heutigen freien Wasserspiegels, sondern sind oft viele Tausend Fuss von dessen gegenwärtigen Ufern entfernt und unter verschieden mächtigen Moorlagern begraben. Es ist dies ein Beweis dafür, dass sich nach der Errichtung dieser Pfahlbauten das Torfmoor in sehr bedeutendem Maasse vom Ufer gegen den Mittelpunkt der Seen ausgedehnt und auch in Folge der Ablagerung vieler Tausende von Pflanzengenerationen an vertikaler Mächtigkeit zugenommen hat.

Das Alter der Moore lässt sich sehr schwer bestimmen. Am ehesten kann es noch nach den organischen und artistischen Einschlüssen geschehen, vorausgesetzt, dass man deren Alter feststellen kann. Bei in Mooren gefundenen Erzeugnissen von Menschenhand, die ein erhebliches Gewicht besitzen, liegt allerdings stets die Möglichkeit vor, dass sie sich nicht mehr an ihrer ursprünglichen Lagerstätte befinden, sondern durch ihre eigene Schwere immer tiefer in die schwammige Masse des Moores eingesunken sind. Im Allgemeinen gehören die pflanzlichen und thierischen Moor-Einschlüsse solchen Species an, welche auch heute noch auf der Erde heimisch sind, was namentlich bei den nachweislich an Ort und Stelle gewachsenen Bäumen von Wichtigkeit ist, denn diese zeigen uns deutlich, dass die meisten Torfmoore in der Jetztzeit entstanden sind. Bei vielen Torfmooren ist durch die in ihnen gefundenen Reste untergegangener Thierformen allerdings auch erwiesen, dass ihr Ursprung in das jüngere Diluvium zurückreicht. —

Wir können diese Betrachtungen über Wesen und Entstehung der Moore nicht schliessen, ohne noch die eben so interessanten, wie auch verderblichen Moorausbrüche und wandernden Moore zu erwähnen, welche namentlich in den Hochmooren Irlands zur Beobachtung gelangt sind. Dieselben verdanken ihr Entstehen einer übergrossen Wasseransammlung in den Torfmassen etwas geneigt liegender Moore. Dem Gesetze der Schwere folgend, sackt sich das vom Torfe nicht festgehaltene Wasser an den unteren Rändern eines auf schiefer Ebene gelagerten Moores bei lange anhaltenden Regengüssen endlich oft so stark an, dass es die seinen Ablauf hemmende Torfhülle sprengt und sich in wilden, oft gewaltigen Fluthen über das umliegende Land ergiesst, dasselbe durchwühlend, zerreissend und häufig viele Fuss hoch mit moorigem Schlamme bedeckend. Grosse Flächen guten Acker- und Wiesenlandes sind schon durch solche verheerenden Moorausbrüche völlig verwüstet worden. Auf gleiche Weise gerathen auch manchmal grosse Moorflächen ins Rutschen und begraben allmählich alles, was sich auf ihrer Bahn in das tiefere Terrain in den Weg stellt, in ihren schlammigen Massen. Gerade gegenwärtig wieder verbreitet in Irland ein wanderndes Moor viel Schreck und vernichtet das Werk fleissiger Menschenhände.

Der Schade, den die Moore in dieser Beziehung manchmal dem Ackerbau zufügen, ist aber ganz belanglos gegenüber der ungeheuren Bedeutung, welche eine rationelle Benutzung und Cultivirung der weiten Moorflächen besitzt. Die vielseitige Benutzung des Torfes und die Heranziehung der Moore zum Ackerbau, das ist der Gegenstand, welchen ich im dritten Theile dieser Arbeit speciell behandeln will. [5028]

Die Entstehung des Kamelhöckers.

Mit zwei Abbildungen.

Trotz aller Verehrung, die der Orientale für sein unentbehrliches Hausthier hegt, und bei aller Anerkennung für die Dienste, die es dem Steppen- und Wüstenbewohner leistet, haben weder der gesunde Sinn des Volkes noch der mit schärferem Auge blickende Forscher glauben mögen, dass dieses Thier, so wie es uns heute erscheint, mit seinen Höckern und Schwielen aus der Hand des Schöpfers oder aus der Werkstätte der Natur hervorgegangen sein könne. Wie Lessing das Kamel dem eitlen Pferde zum warnenden Zerrbilde erschaffen werden lässt, so ergreifen bei Herodot und Plinius die Pferde vor ihm die Flucht, ja Lukian lässt ganz Alexandrien beim Anblick des ersten Kameles davonlaufen, so sehr hätte Alle die Missgestalt des Thieres erschreckt. Das gesammte Abendland sah in seiner Erscheinung das Merkmal der Sklaverei und Dienstbarkeit, und die Studentensprache hat seinen Namen zum Lieblingsschimpfwort für Geistesträgheit und Sklavensinn erwählt.

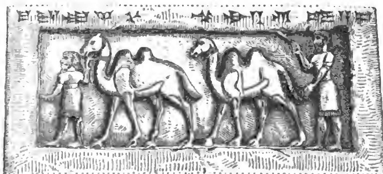
Unter den Naturforschern war es wohl zuerst Buffon, der den einfachen Höcker des Dromedars (*Camelus Dromedarius*) und den Doppel-

höcker des Trampelthieres oder baktrianischen Kamels (*Camelus bactrianus*), sowie die haarlosen Schwielen, welche der Bauch und die Knieen zeigen, für durch das Niederkauern und Ueberbürden des Rückens mit schweren Lasten erzeugte, erblich gewordene Missbildungen erklärte. Ungleiche Vertheilung der Lasten auf seinem Rücken, oder ein Hin- und Herspringen derselben beim Passgange des Thieres habe die beiden Fettbuckel zum Schutze des Rückgrats als elastische Polster hervorwachsen lassen, beim Reitkamele habe der festere Sitz des Lenkers nur ein Polster erzeugt. In Folge des Lasttragens und Niederknieens beim Beladen habe sich ein stärkeres Ruhebedürfniss als bei anderen Thieren eingestellt. Während die anderen Vierfüsser vielfach stehend schlafen und ausruhen, habe es die Gewohnheit angenommen, knieend und mit dem Bauch gegen den Boden gedrückt zu ruhen, und dadurch seien die Schwielen des Kniees und der Brustbeingegend entstanden.

Gegen eine solche Auffassung, nach welcher gewissermaassen die Kamele und Dromedare Geschöpfe des Menschen wären, hat sich die Orthodoxie früh empört und wehrt sich noch heute dagegen, obwohl sie ja ihre Augen gegen die Thatsache nicht verschliessen kann, dass die meisten Hausthiere in vielen Eigenthümlichkeiten ihrer äusseren Gestalt wie ihrer Fähigkeiten offenbare Geschöpfe des Menschen sind, natürlich nur in dem Sinne, dass er die natürliche Wandelbarkeit des Thierkörpers in bestimmte Richtungen gelenkt hat. Schliesslich sind Kropf- und Pfauentauben auffälligere Umgestaltungen der wilden Taube, als die Kamelrassen gegen ein nicht mehr im wilden Zustande lebendes Thier, wie wir es uns construiren können, aber die gläubige Ungläubigkeit hatte einige starke Gründe gegen Buffons Annahme, dass die menschliche Zucht die Höcker erzeugt habe.

Der erste dieser Gründe besteht darin, dass wir die Kamele schon auf den ältesten Bildwerken der Assyrer, Meder und Perser mit ihrem einfachen oder doppelten Höcker dargestellt sehen, z. B. das Kamel auf dem sogenannten Obelisken des Nimrod (Abb. 356), der unter König Salmanassar II., d. h. 850 Jahre vor Beginn unsrer Zeitrechnung, errichtet wurde, und ebenso assyrische Krieger, welche einen auf einem Dromedar reitenden Mann (vielleicht einen Araber) verfolgen (Abb. 357). Ebenso findet sich das Dromedar auch auf den Denkmälern von Persepolis, während es nach Hartmanns Ansicht erst spät nach Afrika gekommen sein kann, da man es auf altägyptischen Denkmalen niemals dargestellt sieht und auch unter den Thiermumien seine Reste niemals findet, während es sich später freilich über ganz Nord-Afrika verbreitet hat.

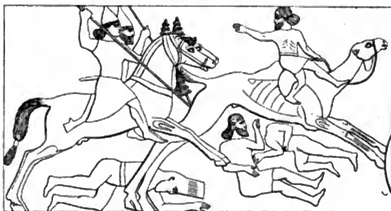
Abb. 356.



Zweihöckriges Kamel vom Obelisken in Nimrud.

Indessen sind diese Denkmale, welche die Kamele mit ihren Höckern darstellen, doch nicht über 3000 Jahre alt, und die Angabe, dass sich unter den Herden Abrahams bereits viele Kamele

Abb. 357.



Assyrische Krieger, die einen Dromedarreiter verfolgen. Aus den Ruinen in Nimrud. (Nach Layard.)

befunden haben, beweist noch nicht, dass diese Thiere schon tausend Jahre früher ihre Höcker in derselben Ausbildung besessen haben, obwohl sie auch nichts dagegen beweist.

Viel wichtiger würde der Einwurf sein, dass auch die wilden Kamele Höcker besitzen, und dass diese für sie nur Fettansammlungen der fetten Weidezeit des Jahres bilden, die für ein Thier der wüsten Steppen Asiens eben so nützliche Erwerbungen wären, wie seine Fähigkeit mit dem Wasser hauszuhalten, denn es hat mehr

als andere Thiere Zeiten der Dürre zu überwinden. Dem reichlich genährten Weidethier schwillt, wie der Dichter Nabega-Dhobyani schildert, der Rücken in runder Fülle, wie eines Schmiedes Blasebalg, während er dem schlecht genährten, darbenden, oder übermässig angestrengten Thiere zu einem mageren Hügel, von dem die Fettpolster schlaff herabhängen, zum Schrecken seines Besitzers zusammenschrumpft:

Alle Freude ist gegangen fehl,
Denn es fehlt der Höcker dem Kamel.

Beim Wildkamel erscheint der Höcker sehr vermindert, aber es darf nicht vergessen werden, dass es sich bei diesen am Rande der Wüste Schamo, neuerdings auch in Spanien und Amerika vorkommenden Herden, nur um verwilderte Hausthiere handelt, und dass eigentlich wilde Kamele, an denen man sehen könne, wie das Thier von Natur aussähe, nach der allgemeinen Ansicht der Zoologen nirgends mehr in der Welt zu finden sind. Allerdings glaubte der Reisende Przewalsky in neuerer Zeit im innersten Asien, der sogenannten Dsungarei, wirkliche Wildkamele gefunden zu haben, die zweihöckrig sein und sich durch Eigenthümlichkeiten des Schädels von dem Hausthier unterscheiden sollen. Allein wer will bei einem so alten Culturgeschöpf sagen, dass dies nicht alte Verwilderungen sein könnten, und jedenfalls hat man vom Dromedar, das seinen Namen von den Griechen erhielt (Laufkamel, nach *dromos* Lauf), niemals Wildformen gefunden.

Für die Annahme, dass der Höcker eine natürliche Mitgift des Thieres sei, wird ferner der Umstand angeführt, dass alle die zahlreichen Zuchtrassen, die man vom Dromedar besitzt — das zweihöckrige Kamel ändert weniger ab — den Höcker besitzen, für die Ansicht, dass er ihm anerzogen sei, die Thatsache, dass der Höcker beim Rennkamel (Mehari), welches man vom Lasttragen dauernd befreit hat, bis auf geringe Ansätze verschwindet, wie er denn auch bei den verwilderten Kamelen, je nach der Länge der Zeit, die seit ihrer Entlassung aus der Dienstbarkeit vergangen ist, stark abnimmt.

Im Uebrigen ist die Ansicht, dass der Kamelhöcker durch absichtliche Zuchtwahl des Menschen entstanden sei, wenigstens für das zweihöckrige Kamel nicht eben warscheinlich. Denn der doppelte Höcker erweist sich für die Verwendung als Lastthier eher als unbequem. Die Turkmenen pflegen daher den neugeborenen Kamelen den zweiten Höcker weg zu schneiden, obwohl diese Operation nicht immer glücklich verläuft; sie suchen überhaupt zur Nachzucht solche Kamele aus, deren zweiter Höcker ziemlich niedrig ist, und paaren sie mit Dromedaren, um einhöckrige Kamele zu erlangen, die sich für schwere Lasten geeigneter erweisen. Es ist wahrscheinlich, dass das anatomisch sonst kaum verschiedene Dromedar erst auf diesem Wege aus dem zweihöckrigen Kamele entstanden ist, denn dies scheint die ursprüngliche, wahrscheinlich aus ungeeigneter Sattelung entstandene Zuchtform zu sein; auch junge Dromedare zeigen vor ihrer Geburt den Ansatz zum doppelten Höcker und ebenso sollen die verwilderten Kamele Mittelasiens, wie erwähnt, Spuren des Doppelhöckers zeigen, der als älteste Erwerbung zuletzt verschwinden würde, nachdem das Lasttragen dieser Kamele ganz aufgehört hatte.

Eine unlängst in den *Rendiconti* des Lombardischen Institutes erschienene Arbeit des Professors Cattaneo über die Entstehung des Kamelhöckers veranlasst uns, auf diese Frage hier zurückzukommen, die in neuerer Zeit wiederholt von italienischen Gelehrten ganz im Sinne Buffons behandelt worden ist. Schon vor 18 Jahren (1879) wies Lombroso darauf hin, dass thatsächlich durch das Tragen von Lasten, die eine bestimmte Stelle drücken, derartige Fetthöcker erzeugt werden. Er bekam eines Tages in Genua einen kranken Lastträger in Behandlung, der ungefähr in der Mitte des Rückens, an der Stelle, auf welche der Schwerpunkt der Lasten zu wirken kommt, ein Fettpolster von Faustgrösse aufwies, welches dem Inhaber, nach dessen eigener Angabe, für seinen Beruf sehr nützlich war. Da nun Lombroso bereits früher bei Gelegenheit einer Untersuchung über die Fetthöcker am unteren Rücken der Hottentottenweiber zu der Ueberzeugung gelangt war, dass die Gewohnheit derselben, ihre Kinder beständig auf dem Rücken zu tragen, wobei diese ihre Füsse gegen jene Fettablagerung stützen, wesentlich zur Ausbildung dieses Rassenmerkmals beigetragen haben müsse, so veranlasste er eine Anzahl genueser Aerzte, bei den dortigen Lastträgern Umschau nach ähnlichen Auswüchsen zu halten. Die Doctoren Gras, Cougnet, Fenoglio und de Paoli in Genua unterzogen sich dieser Aufgabe und stellten im Laufe von zwei Jahren fest, dass unter 72 Lastträgern Genuas vier ein ähnliches Fettpolster ausgebildet hatten, während mehr als die Hälfte von ihnen, ohne wirkliche Fettpolster zu besitzen, eine Höcker-Entwickelung der Dornfortsätze an den Rückenwirbeln zeigte, die sich rings umher verdickt hatten und in einem verhärteten Unterhautzellgewebe sassen, so dass eine Anschwellung oder ein hartes Polster entstanden war, das als Träger-Merkmal im Volke bekannt ist und *tuass* genannt wird.

Natürlich musste Lombroso bei diesem Befunde sofort an den Kamelhöcker denken, um so mehr, da im Genuesischen auch der Lastträger *Camallo* (vom arabischen *hamel* tragen) genannt wird, und bei dem Thier ebenfalls eine Verstärkung der Dornfortsätze unter dem Fettpolster gefunden wird. Lombardini in seinen

damals erschienenen *Ricerche dei Camelli* hatte ausserdem gefunden, dass der Embryo des Kameles noch keine Spur von Höcker zeigt, wenn er auch bereits 160 mm lang ist; erst wenn er 260 mm Länge erreicht hat, zeigen sich die ersten Andeutungen. Es musste daraus geschlossen werden, dass der Höcker eine spätere Erwerbung des Thieres sei, welches im ursprünglichen Naturzustande ebenso höckerlos gewesen sein dürfte, wie das Lama, Alpaca, Vicuna und Guanako Südamerikas, die nächsten Vettern des Kameles in der heutigen Lebewelt. Bis zur Pliocän-Zeit waren die Kameliden ein wesentlich nordamerikanisches Geschlecht, in den miocänen Schichten Nordamerikas finden sich die Reste ihrer nächsten Vorfahren *Protolabis* und *Procamelus*, erst zur Pliocän-Zeit sind die Kamele nach Südamerika und Asien ausgewandert. In den pliocänen Schichten der Sivalikberge Indiens und in den Pleistocän-Schichten von Sibirien und Südrussland finden sich die Reste der ältesten altweltlichen Vertreter des Geschlechtes, von *Camelus sivalensis, C. antiquus, C. sibiricus* u. A. Nordafrika, welches heute ohne Kamele gar nicht mehr denkbar scheint, hat dieses sein Charakterthier erst in einer verhältnissmässig ganz jungen Periode, zur Zeit der Araberherrschaft, empfangen. In ägyptischen Papyrushandschriften wird es zwar bereits seit der Zeit des neuen Reiches (vom 14. Jahrhundert ab) erwähnt, aber niemals als Hausthier abgebildet. In der klassischen Zeit der Griechen und Römer kannte man nur das Kamel der Baktrer und das Dromedar der Araber, das „Schiff der Wüste“, soweit man dabei an die Sahara denkt, trat erst viel später seine Mission an.

Man hat den Umstand, dass die südamerikanischen Kamelvettern keinen Fetthöcker ausbilden, obwohl sie doch ebenfalls seit uralten Zeiten als Lastthiere dienen, als Beweis benutzen wollen, dass das Lasttragen an sich keine Höcker erzeuge. Allein Professor Cattaneo weist mit Recht darauf hin, dass diese Thiere nur mit leichten Lasten von etwa 50 kg beladen werden, während man dem Kamele die fünf- bis sechsfache Last aufpackt. Nach ägyptischer Polizei-Vorschrift darf die Belastung des einzelnen Thieres nicht über fünf Centner hinausgehen; im Volke herrscht aber die Ansicht, dass das gesunde ausgewachsene Thier gut acht Centner tragen könne. Ausserdem sind die südamerikanischen Verwandten Gebirgsthiere, und es ist überhaupt nicht zu sagen, dass im organischen Leben bei entfernteren Verwandten die gleiche mechanische Ursache immer dieselbe Wirkung hervorbringen müsse. Daher verfängt auch der Einwurf, dass das Lasttragen bei Eseln, Pferden und Rindern ähnliche erbliche Fetthöcker erzeugen müsste, noch weniger. Denn einmal wurden diese Thiere niemals so ausschliesslich zum Lasttragen benutzt, wie die Kamele, deren Polstersohlen den Karawanenhandel erst ermöglichten, dann aber kommen allerdings auch bei Zebus, Reitpferden und Lasteseln ähnliche Fettschwielen-Bildungen, wenigstens vereinzelt, vor, und Professor Fogliata beobachtete bei einem alten Tragesel in Pantelleria einen Fettbuckel, der einem völligen Sattel glich. Es scheint, dass besonders in warmen Ländern, wo weniger Fettstoffe bei der Athmung verbrannt werden, eine Neigung zu solchen Fettablagerungen an bestimmten Körperstellen leichter entsteht, wie dies die Zebu-Rinder Indiens, die Fettsteiss- und Fettschwanz-Schafe Kleinasiens, Mittelasiens und Nordafrikas zeigen. Auch diese Fettablagerungen an bestimmten Körperstellen sind erblich geworden, obwohl hier nicht ein beständiger Reiz wirksam gewesen ist, welcher die Polster dem Thiere zur nützlichen und seinen Dienst erleichternden Errungenschaft machte, wie beim Kamele, sondern nur der Nutzen einer Fettaufspeicherung in der fetten Jahreszeit für die dürre vorwaltet. Cattaneo weist auch auf den Umstand hin, dass die Polster und Schwielen beim neugeborenen Kamel unverhältnissmässig gering erscheinen, und sich dann erst (auf ihre späte Erwerbung hindeutend) entwickeln, freilich vorläufig, auch wenn das Thier nicht zum Lasttragen benutzt wird. Die Mehrzahl der allgemeinen Erwägungen fällt somit zu Gunsten der Buffonschen Theorie aus. Ernst Krause. [5253]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Dass die Färbungen und Zeichnungen verschiedener Thiere darauf angelegt sind, ihre Träger im Zwielicht, in der Dämmerung und bei Mondschein weniger sichtbar und auffällig zu machen, ist oft an einzelnen Fällen erörtert worden, z. B. beim Zebra und seinen Verwandten, deren so auffallende Streifung schon in geringer Entfernung zu einem Grau zusammenschmilzt, welches diese Thiere im Zwielicht viel schwerer erkennbar macht, als wenn sie einfarbig hell oder dunkel gefärbt wären. Professor A. E. Verrill in New Haven (Connecticut) hat darüber seit längerer Zeit vergleichende Beobachtungen angestellt und über die Ergebnisse derselben am 30. December 1896 vor der Amerikanischen morphologischen Gesellschaft einen Bericht erstattet, der im Februarheft des *American Journal of Science* zum Abdruck gekommen ist, woraus wir das Folgende entnehmen. Seine Beobachtungen bilden eine werthvolle Ergänzung zu den vielen Darlegungen der bei Tage wirkenden sympathischen und Schutzfärbungen der Thiere, die sich durch die natürliche Auslese leicht erklären.

Viele Raubthiere jagen gerade in der Dämmerung des Morgens und Abends, bei Mond- und Sternenlicht, und Vögel sowie Tag-Insekten, die an offenen Stellen schlafen, wären dann sehr der Gefahr, ergriffen zu werden, ausgesetzt, wenn sie nicht Schutzfärbungen besässen, andererseits sind in diesen Stunden auch viele kleinere Säugethiere, Nacht-Insekten, Fische u. s. w. besonders geschäftig und dadurch auffällig. Umgekehrt

bedürfen auch die nächtlichen Raubthiere Nacht- und Schattenfarben, um sich leichter an ihre Opfer heranschleichen zu können. Es herrscht eben viel Versteckspiel in der Natur, und manche Thierklassen erscheinen beständig zum Besuche eines Maskenballes ausgerüstet.

Das Mondlicht erzeugt sehr schwarze Schatten, in denen dunkelbraune, dunkelgraue oder schwarze Thiere nahezu oder völlig unsichtbar werden. Schwarze, mit Lichtflecken durchbrochene Laubschatten machen auch dunkle mit weissen oder lichtgelben Flecken gezeichnete dunkle Thiere sehr geeignet, im Mondschein unkenntlich zu bleiben, indem sie den Umriss oder die Gestalt des Vogel- oder Säugethierkörpers zertheilen, in Streifen oder Flecke auflösen, so dass er nicht mehr als zusammenhängendes Ganzes wirken kann. Deshalb finden wir auf der einen Seite zwar unter den nächtlichen Raubthieren viele ganz dunkel gefärbte Thiere, wie Bären, Wiesel, Zobel u. s. w., aber auch hellgefleckte, wie Dachse u. A., und ebenso sind viele kleinere Beutethiere, Vögel u. s. w. lebhaft weiss und schwarz, gelb und schwarz gesprenkelt, was ihnen mehr als Nachtschutz, denn als Tagesschutz nützt.

Solche zuweilen stark mit einander contrastirenden Sprenkelfärbungen finden sich häufig auch bei Tag-Schmetterlingen und anderen Tag-Insekten, ohne dass man eine deutliche Beziehung zu ihrer Tagesumgebung erkennen könnte, während sie dazu beitragen, sie des Nachts, wo sie schlafend des Schutzes am meisten bedürftig sind, zu verbergen. So haben viele unsrer grossen, roth und braun gefärbten Perlmutterfalter (*Argynnis*-Arten) auf der Unterseite ihrer Flügel glänzende Silberflecken, die sie bei Tage, auch wenn sie mit aufgehobenen Flügeln auf Blumen ruhen, recht auffällig machen. Aber wenn sie bei Mondlicht auf Goldruthe und anderen Lieblingsblumen ruhen, bemerkte Verrill, dass diese Silberflecken wie Thautropfen funkeln und die Schmetterlinge unkenntlich machen.

Feldmäuse, Maulwürfe und ähnliche kleine Thiere, deren dunkles oder graues Fell am Tage sehr stark von dem grünen Rasen absticht, sind des Nachts fast unsichtbar; auch die Streifen und Flecken des Tigers, Jaguars und Leoparden hält Verrill, wie die des Zebras, mehr für Nacht- und Dämmerungsschutz, als für das Tageslicht wirksam, obwohl diese Thiere im Baumschatten auch bei Tage schwer erkennbar sind, wenn sie dort ruhen, weil dann die Augen für undeutliche Erscheinungen im Schatten geblendet sind. Auch viele Fische, die im Seegras ruhen und schwimmen, erfahren durch dunkle Quer- oder Längsstreifung einen erheblichen Zuwachs an Schwererkennbarkeit bei ungewissem Licht, wie es in den Tiefen stets vorherrscht.

Besonders ergebnissreich waren die Studien, welche Verrill in den Jahren 1885 bis 1887 in den Aquarien und Laboratorien der staatlichen Fischerei-Commission zu Wood-Holl (Massachusetts) über den nächtlichen Farbenwechsel der Fische anstellen konnte, aber bisher nicht veröffentlicht hatte, weil er immer hoffte, sie noch vervollständigen zu können. Er hatte durch Zufall bemerkt, dass viele Fische und auch Mollusken, wie die Tintenfische (*Loligo Pealei*), Nachts viel dunkler aussehen, als bei Tage, und er benutzte die günstige Gelegenheit, die sich ihm bot, dort zwischen Mitternacht und 2 Uhr Morgens bei tief gedrehten Gasflammen sich an die einzelnen Becken zu schleichen und die Fische im Schlaf zu beobachten. Es musste dies möglichst geräuschlos geschehen, da die meisten Fische einen sehr leisen Schlaf haben. Einige nehmen dabei sehr eigenthümliche Stellungen an, während andere sich auch als sehr lebendige Nachtfische zu erkennen gaben.

Im Allgemeinen besteht die nächtliche Veränderung in einer Vertiefung der Grundfarbe, Streifen und Flecken, während das Muster dasselbe bleibt und nur energischer wird. Dies war namentlich auffällig bei den Flundern, deren dunkle Flecken viel schärfer hervortraten, als bei Tage. Das Nämliche trat bei vielen Killyfischen (*Fundulus*-Arten) ein, deren dunkle Quer- oder Längsstreifen viel tiefer wurden, als bei Tage, wodurch sie offenbar mit den Schatten der Wasserpflanzen, zwischen denen sie ruhen, besser verschmelzen. Auch die schiefen Querstreifen des Königsfisches (*Menticirrus nebulosus*) wurden Nachts schärfer, als bei Tage. Der schwarze Seebarsch (*Serranus furvus*) und die Seehähne (*Prionotus evolans* und *P. palmipes*) verhielten sich ähnlich, und die Nachdunklung trat besonders bei jungen Exemplaren sehr lebhaft auf, bei jungen Sälblingen (*Salvelinus fontinalis*) und anderen Arten war die Nachdunklung auffallend, doch konnte sich Verrill nicht darüber klar werden, ob sie schliefen oder wachten. (Viele Fische zeigen auch am Tage einen solchen Wechsel der Farbe, wenn sie sich dunkleren Stellen des Beckens nähern, vermöge der sogenannten chromatischen Function, die durch das Auge in Thätigkeit gesetzt wird. Ellritzen und andere Weissfische werden alsbald heller oder dunkler, wenn man sie in weisse Porzellanschüsseln oder in dunkelwandige Behälter bringt. Einseitig geblendete Fische werden in Folge der Kreuzung der Sehnerven auf der anderen Seite dauernd dunkler.)

Gewisse Arten zeigten einen besonders starken Farbenwechsel des Nachts, und bei einzelnen änderte sich sogar das Muster ihres Schuppenkleides vollständig. Das auffälligste Beispiel lieferten die gemeinen Goldbrassen (*Stenotomus chrysops*), die in ihrer activen Zeit bei Tage gewöhnlich eine glänzende Silberfarbe mit irisirendem Perlschimmer zeigen. Im Schlafe nahm der Fisch Nachts eine dunkle Bronzefarbe mit ungefähr sechs auffälligen schwarzen Querstreifen an, eine Zeichnung, die wohl geeignet war, ihn in Wasserdickichten zu verbergen. Wurde er plötzlich durch Aufdrehen des Gashahnes erweckt, so nahm er eben so schnell sein silberglänzendes Tageskleid an, und dieser Versuch wurde vielmals an verschiedenen Individuen, aber immer mit dem gleichen Erfolge, wiederholt. In Spiritus geworfen, nahm er vorübergehend dieselbe Nachtkleidung an.

Ein gemeiner Fadenfisch (*Monacanthus*-Art) zeigte ebenfalls sehr auffällige Veränderungen. Am Tage ist er braun und dunkel olivengrün gefleckt, wobei Flossen und Schwanz etwas dunkler als der Körper erscheinen, während sein Körper bei Nacht im Schlafe blassgrau oder nahezu weiss wird, wobei sich Flossen und Schwanz entschieden schwarz färben. In dieser, sie bei schwachem Licht fast unsichtbar machenden Färbung ruhen die Fadenfische, den Rücken gegen die Aquariumwand oder gegen einen Stein gedrückt, den Körper in einem auffälligen Winkel zusammengebogen, auf dem Boden des Behälters.

Der gemeine Tautog oder Schwarzfisch (*Tautoga onitis*) hat die kuriose Gewohnheit, stets auf einer Seite, unter Kies und Steinen halb begraben, in seltsamen Krümmungen zu ruhen. Man kann sich leicht denken, dass die Flunder und ihre Verwandten von symmetrischen Ahnenformen abstammen, die gleich dem Tautog die Gewohnheit angenommen hatten, immer auf einer Seite zu ruhen, erst vielleicht nur im Schlafe, dann auch im Wachen, wie es der bessere Schutz der allein gefärbten

Oberseite erforderte. Dadurch wurde die Wanderung des Auges der Unterseite auf die Oberseite, die nun mit zwei Augen um sich blickt, allmählig erzwungen.

Der amerikanische gemeine Tintenfisch *(Loligo Pealei)* wurde meist in geneigter Stellung auf der Schwanzspitze und den unteren Theilen der Arme ruhend gefunden, wobei der Kopf und Vordertheil des Körpers erhoben waren. Die Athemröhre war dabei nach einer Seite gewandt, die Färbung des Körpers und seiner Flecke durch Ausdehnung der braunen und purpurnen Chromatophoren viel dunkler, als am Tage, während welcher Zeit diese Mollusken ihre Färbung allerdings ebenfalls den Färbungen der Umgebung, in der sie sich augenblicklich aufhalten, anpassen. Carus Sterne. [5252]

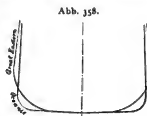
* * *

Der englische Schnelldampfer Oceanic. (Mit einer Abbildung.) Ueber den bei Harland & Wolff in Belfast im Bau befindlichen Schnelldampfer *Oceanic* der White Star Line, der gegenwärtig das grösste Schiff der Welt ist (s. *Prometheus* VII. Jahrg. 1896, S. 733), sind jetzt genauere Angaben durch *The Engineer* bekannt geworden. Es scheint, dass die Engländer keine Ruhe fanden bei dem Gedanken, Deutschland im Besitze des grössten Dampfers zu wissen. England war, wie erinnerlich, mit seinen beiden Schnelldampfern *Campania* und *Lucania* seiner Zeit allen seefahrenden Nationen vorausgeeilt, wurde aber durch den im Vulcan bei Stettin auf Stapel gelegten grossen Lloyddampfer eben so überholt, wie dieser nunmehr vom *Oceanic* übertroffen wird; letzterer hat, was die Länge anbetrifft, selbst dem bisher unerreichten *Great Eastern* den Vorrang abgewonnen. Nachstehende Zusammenstellung einiger Maassangaben bietet einen interessanten Vergleich dieser drei Schiffe.

	Lloyddampfer im Vulcan	Oceanic	Great Eastern
Länge in der Wasserlinie . . . . m	189,5	207,3	207,3
Länge über Alles . m	196,6	214,6	212,6
Breite über die Spanten . . . . . m	20,12	21,95	25,3
Verhältniss der Breite zur Länge	1 : 9,4	1 : 9,4	1 : 8
Tiefgang . . . . . . m	7,92	7,92	8,53
Wasserverdrängung t	20 500	24 349	32 160
Ladefähigkeit . . . . t	13 700	17 000	22 000
Maschinenleistung PS	30 000	45 000	7 650
Auf 1 t Wasserverdrängung kommt Ladegewicht . . . t	0,67	0,7	0,68
dto. . . . . PS	1,46	1,8	0,23
Fahrgeschwindigkeit Knoten	23	27	12
Anzahl der Schrauben	2	3	1 (u. Räder)

Die beiden neuen Dampfer werden aus Stahl, Great Eastern war aus Eisen gebaut. Der Lloyddampfer, welcher bei seinem Stapellauf am 4. Mai d. J. den Namen *Kaiser Wilhelm der Grosse* erhielt, bietet Raum für 400 Reisende erster, 350 zweiter und 800 dritter Klasse; er zeichnet sich aus durch seine Sicherheitsmaassregeln. Der Doppelboden bildet 22 Abtheilungen, 16 vom Boden bis zum Oberdeck reichende verstärkte Querschotte und ein Längsschott im Maschinenraum theilen den Schiffsraum in 18 grosse wasserdichte Abtheilungen, welche dem Schiff die Schwimmfähigkeit selbst dann noch erhalten, wenn ihrer drei voll Wasser gelaufen sind. Das Schiff hat solche Einrichtungen, dass es im Kriege als Kreuzer ausgerüstet werden kann. Mit dem Steigern der Fahrgeschwindigkeit musste man dem Schiffe schlankere Formen, eine geringere Breite im Verhältniss zur Länge geben. Um aber der mit der schlankeren Form verbundenen grösseren Neigung zum Rollen entgegen zu treten, erhält der Boden des Schiffes eine flachere Form, wie Abbildung 358 zeigt, und da, wo der Boden mit einer Abrundung in die Seitenwände übergeht, beiderseits der Mittellinie des Schiffes parallel laufende, etwa über $^2/_3$ der Schiffslänge reichende Schlinger- oder Rollkiele. Sie haben I Form und je nach der Grösse des Schiffes eine Höhe von 40 bis 60 cm. Die grosse Länge der beiden neuen Schiffe wird die unangenehmen Stampfbewegungen kürzerer Schiffe selbst bei hoher See gar nicht aufkommen lassen. C. St. [5234]

Abb. 358.



* * *

Eine Legirung für Messinstrumente, die den doppelten Vorzug bietet, an der Luft wenig veränderlich und in der Wärme wenig ausdehnbar zu sein, hat Herr Guillaume in einem Nickelstahl gefunden, der 36 pCt. Nickel enthält. Zur Herstellung der Normal-Meterstäbe hat man bekanntlich eine Legirung von Platin und Iridium verwandt, die äusserst kostspielig ist, aber nicht durch eine andere ersetzbar schien, weil man keine kannte, die einen eben so kleinen Ausdehnungs-Coefficienten besitzt und gleich unveränderlich an der Luft ist. Die Ausdehnung beziffert sich bei der neuen Legirung auf $^1/_{1000}$ mm für den Wärmegrad. Sie scheint demnach für wissenschaftliche Instrumente, die der Metrologie und Chronometrie dienen sollen, äusserst geeignet. *(Comptes rendus de l'Academie de Paris* 25. Januar 1897.*)* [5238]

* * *

Der Name des Meerschaums leitet sich nach der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung* (Bd. 56, S. 44) von dem Worte Myrschen ab so nämlich wurde dieses Mineral, das bekanntlich ein Zersetzungsproduct des Serpentins ist, an dem ursprünglichen Hauptfundorte Brussa in Kleinasien genannt.

Jetzt wird der Meerschaum hauptsächlich in Eski-Schehr in Kleinasien gewonnen; dort fördern mehr als 10 000 Bergarbeiter in etwa 4000 Schächten das Mineral aus einer Tiefe von 60 m zu Tage. In geringeren Mengen wird Meerschaum auch auf Negroponte und bei Theben in Griechenland gewonnen. Die chemische Zusammensetzung des reinen Meerschaums ist $Mg_2\,Si_3\,O_8 + 2H_2O$; er bildet an seiner ursprünglichen Lagerstätte eine teigartig weiche und blassgraue Masse, die erst an der Luft zu den bekannten, weissen leichten Stücken erhärtet. β* [5235]

* * *

Eine siebentägige Gewitterperiode in Deutschland hatte Kassner (Berlin) schon 1893 abgeleitet. Er wies damals in der Zeitschrift *Das Wetter* darauf hin, dass die Gewitter in den Sommern 1883 bis 1892 ihre Maxima an Donnerstagen und ihre Minima an Montagen erreicht

hätten. Weitere Studien der Wetterberichte von 1830 bis 1840 und 1848 bis 1892 ergaben ein Sonnabend-Maximum und ein Sonntags-Minimum für Berlin. Für Aachen konnte Polis ebenfalls ein Sonnabend-Maximum und Sonntags-Minimum feststellen. Man musste naturgemäss aus diesem dauernden Zusammentreffen auf einen Zusammenhang der Gewitterhäufigkeit mit der starken Sonnabend-Arbeit in Fabriken und Giessereien gelangen, weil dann einestheils eine Menge Arbeiten zu beenden sind, und andererseits grosse Schmelzarbeiten vorgenommen werden, um die Güsse über Sonntag auskühlen zu lassen. Am Sonntag ist dann umgekehrt die Raucherzeugung der Fabriken sehr gering. Eine neue in der obigen Zeitschrift (August und September) veröffentlichte Arbeit Kassners bestätigt die Zunahme der Gewitterhäufigkeit vom Freitag zum Sonnabend und Abnahme vom Sonnabend zu Sonntag namentlich für Fabrikstädte und ihre Umgebung, so dass der schon 1894 von Arrhenius und Ekholm angenommene Zusammenhang der Rauchansammlungen in der Atmosphäre mit der Gewitterhäufigkeit eine starke Stütze erhält, andererseits findet Kassner jetzt ein Minimum gegen den Donnerstag und die benachbarten Tage, welches noch zu erklären bliebe. [5221]

* * *

Springende Cocons. Zu den springenden Samen und Insektengallen, die früher im *Prometheus* Nr. 262 geschildert wurden, hat nunmehr Dr. D. Sharp in einer neuen Nummer des *Entomologist* Insekten-Cocons aus Süd-Afrika beschrieben, die so starke Athleten sind, dass sie aus einem kleinen Gefäss herausspringen. Sie sehen aus wie ein ovales Stück Thonwaare, sind ungefähr 5 mm lang und haben eine rauhe Oberfläche. Dr. Sharp härtete sein Herz gegen den natürlichen Wunsch des Entomologen, die Thiere auskommen zu sehen, und opferte ein paar dieser harten Cocons auf dem Altare der Wissenschaft. Es fand sich in diesen ungewöhnlich harten und dickwandigen Cocons eine kleine Puppe, hinsichtlich deren man sich fragen musste, wie das Insekt die harte Wandung zerbricht. Die Natur hat sie nicht, wie andere Insekten, die einen Seidencocon zu erweichen haben, mit ätzendem Natron ausgerüstet, aber sie hat ihnen einen Mechanismus verliehen, der die Thonschale durchbohrt, eine meisselartig scharfe Schneide an der Stirn, mit der sie die Wand durchfeilen können. Wenn sich das Insekt nun in dem hinteren Theile des Cocons aufs äusserste zusammenzieht und sich in dieser Stellung durch die Haken festhält, die es an seinen dehnbaren Körperringen besitzt, so schleudert sich die Puppe beim Loslassen der Haken elastisch vorwärts und trifft dabei mit seiner harten Stirnspitze wahrscheinlich immer dieselbe Stelle der inneren Coconwand, die dadurch allmählich zerstört wird und das Insekt freilässt. Die Artzugehörigkeit liess sich vor der Hand nicht mit Sicherheit bestimmen; so viel sich erkennen liess, scheint es sich um ein der Gattung *Adela* verwandtes Insekt zu handeln.

E. K. [5222]

BÜCHERSCHAU.

Wille, R. Generalmajor z. D. *Mauser-Selbstlader.* Mit 90 Bildern im Text u. auf 2 Taf. 8°. (VIII, 87 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis 3 M.

Das vorliegende Buch bildet eine Fortsetzung des von demselben Verfasser im vorigen Jahre herausgegebenen Buches *Die Selbstspanner*, welches im *Prometheus*, Jahrgang 1896, VII, S. 416 besprochen wurde. Der Verfasser hat jetzt die Bezeichnung *Selbstlader* angenommen, die auch unsren Lesern bekannt ist (*Prometheus*, Jahrg. 1895, VI, S. 549). Wenn dort gesagt wurde, dass die Einführung der Selbstlader als Kriegswaffe nur noch eine Frage der Zeit sein kann, die jedoch möglicherweise noch im Schosse einer fernen Zukunft ruht; so erscheint diese Zeit durch den Mauser-Selbstlader erheblich näher gerückt. Denn nach den bisherigen Versuchen und Erprobungen (eine Mauser-Selbstlader-Pistole hat nach 10100 Schüssen kaum merklich an Treffähigkeit eingebüsst) scheint es nicht verfrüht, diese Waffe für kriegsbrauchbar zu halten. Einstweilen ist das System allerdings nur für die Pistole und den Karabiner erprobt, aber es ist unschwer auch auf das Gewehr übertragbar. Mauser hat es bis jetzt in fünf Formen ausgeführt: als Zehnlader- (das Magazin fasst zehn Patronen) Pistole von 6 mm, als Sechs-, Zehn- und Zwanziglader-Pistole, sowie als Zehnlader-Karabiner von 7,63 mm Kaliber. Der Verschluss hat bei allen Waffen die gleiche Einrichtung, die sich bei ihrer überaus sinnreichen Anordnung durch verhältnissmässig grosse Einfachheit auszeichnet, so dass die Waffe im vollen Sinne des Wortes ein mechanisch-ballistisches Kunstwerk genannt werden darf. Der Verfasser hat die Pistole an der Hand von zahlreichen Abbildungen in der ihm eigenen klaren und Jedem verständlichen Weise, die stets zum Denken anregt, in eingehender Weise beschrieben. Wir werden in einem besonderen Aufsatz mit bildlichen Darstellungen auf diese interessante Waffe in der nächsten Zeit zurückkommen.

J. CASTNER. [5246]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Heller, Richard, Wilhelm Mager, Hermann von Schrötter, DDr. *Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung rascher Veränderungen des Luftdruckes auf den Organismus.* Mit 16 Textfiguren. gr. 8°. (116 S.) Bonn, Emil Strauss.

Fischer, Dr. Ferd., Prof. *Das Studium der Chemie* an den Universitäten und Technischen Hochschulen Deutschlands und das Chemiker-Examen. 8°. (VIII, 116 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 2,50 M.

Buchner, Georg, Chemiker. *Lehrbuch der Chemie.* Mit besonderer Berücksichtigung des für das Leben Wissenswerten, für Gebildete aller Stände, hauptsächlich aber für Schulen (besonders Real-, Gewerbe-, Industrieschulen und Gymnasien u. a.), Lehrer, Gewerbetreibende, Industrielle, Techniker, Kaufleute, Drogisten u. s. w. bearbeitet. I. Teil. Chemie der Nichtmetalle (Metalloïde) und Metalle. (Anorganische Chemie.) Mit vielen Abbildungen. gr. 8°. (VII, 509 S.) Regensburg, Nationale Verlagsanstalt (früher G. J. Manz). Preis 5,50 M.

Wallentin, Dr. Ignaz G., Director. *Lehrbuch der Elektricität und des Magnetismus.* Mit besonderer Berücksichtigung der neueren Anschauungen über elektrische Energieverhältnisse und unter Darstellung der den Anwendungen in der Elektrotechnik zu Grunde liegenden Principien bearbeitet. Mit 230 in den Text aufgenommenen Holzschnitten. gr. 8°. (VIII, 394 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 8 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 398. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 34. 1897.

Das Stereoskop.

Von Dr. A. Miethe.

Mit vier Abbildungen.

Es giebt wenige Erfindungen, welche ihrer Zeit so weit voraus gewesen sind, wie das Stereoskop. Als dieser Apparat erfunden wurde, war seine Verwendung äusserst beschränkt. Man benutzte ihn vielfach nur als Curiosität, indem man stereometrische Figuren dadurch betrachtete, und man fand bereits einige ganz interessante Anwendungen. Seinen Werth aber und seine Bedeutung erhielt das Stereoskop erst in dem Moment, als die Photographie für dasselbe eintrat. Hierdurch erst wurde es möglich, complicirtere Stereoskopbilder zu erzeugen und den wunderbaren Reiz, der in der Betrachtung von Stereoskopbildern liegt, vollkommen zu geniessen.

Merkwürdigerweise aber vermochte auch die Photographie nicht, auf die Dauer das Stereoskop zu beleben. Nach einer kurzen Blüthezeit der photographischen Stereogramme gerieth das Stereoskop fast in Vergessenheit, aus der es auch heute kaum gelegentlich hervorgezogen wird. Eine kleine Gemeinde ist ihm allerdings treu geblieben.

Wenn wir es trotz der geringen Beliebtheit, die das Stereoskop augenblicklich besitzt, unternehmen, heute die Aufmerksamkeit unsrer Leser diesem Apparat zuzuwenden, so geschieht es in der Annahme, dass die Schilderung der das Stereoskop betreffenden Thatsachen in ihrer Gesammtheit doch immerhin ein gewisses Interesse beansprucht.

Bekanntlich bemerken wir beim Sehen ohne Weiteres, dass die einzelnen Gegenstände uns nicht alle gleich nah sind, und wir schätzen allerdings mit einem sehr verschiedenen Grad von Genauigkeit die Entfernung nicht nur relativ, sondern sogar in absolutem Maasse. Wir wollen uns eine Vorstellung davon zu verschaffen suchen, wie dieses Schätzen der Entfernung zu Stande kommt. Bei näherer Betrachtung ist die Sache nicht ganz einfach; es wirken nämlich eine grosse Anzahl von Umständen für die Entfernungsschätzung und das richtige Raumempfinden mit. Theils sind diese Umstände physikalischer, theils physiologischer Natur, theils liegen sie in der geometrischen Verschiedenheit der perspectivischen Ansichten, welche uns unsre beiden Augen liefern oder welche durch Bewegen des Körpers oder Kopfes zu Stande kommt, theils liegen sie in gewissen Erfahrungen, die wir aus der uns bekannten Grösse der Gegenstände im Vergleich zur Grösse ihrer Bilder auf der Netzhaut herleiten. Wir wollen die verschiedenen Mittel, welche uns zur Entfernungsschätzung zu Gebote stehen, kurz betrachten. Das erste Mittel

ist die Kenntniss der wahren Grösse der betreffenden Gegenstände. Wir kennen die Höhe eines Mannes und schliessen daher aus der Grösse des scheinbaren Bildes, aus dem Gesichtswinkel, unter welchem dasselbe erscheint, ohne Weiteres auf seine Entfernung. Dieses Mittel der Schätzung verlässt uns aber sofort, sobald wir über die Grösse des Gegenstandes entweder nichts wissen oder uns eine falsche Vorstellung machen, und zwar werden wir einen Gegenstand für um so näher halten, je kleiner wir ihn uns vorstellen, um so ferner, je grösser wir ihn uns denken. Diese Thatsachen sind uns aus der Praxis vollkommen bekannt und geläufig. Wir verlieren den Begriff der Entfernung Gegenständen von unbekannter Grösse gegenüber stets. Im Gebirge schätzen wir die Entfernung der Berge stets zu gering, vor allen Dingen deswegen, weil wir sie ihrer Grösse nach unterschätzen.

Ein weiteres Mittel der Entfernungsschätzung ist die sogenannte Luftperspective. Unter Luftperspective verstehen wir die Dämpfung der Farben der Objecte, welche durch die dazwischen gelagerte Luft eintritt. Die in der Luft schwebenden erleuchteten Staubtheilchen oder Nebelbläschen setzen dem durchdringenden Licht Widerstand entgegen, indem sie einen Theil desselben absorbiren. Zugleich werden sie dabei selbst leuchtend und bilden einen durchscheinenden Vorhang zwischen Auge und Gegenstand. Die Bläue der Ferne verdankt ihre Entstehung der Luftperspective. Weil nun die Luftperspective mit der Entfernung zunimmt und die Localfarben immer mehr in dem blauen Ton der Ferne sich verlieren, halten wir einen Gegenstand für um so entfernter, je mehr er durch die dazwischen gelagerte Luftschicht in seiner Farbe beeinflusst ist. Auch dieses Urtheil ist fortdauernden Irrungen ausgesetzt. An Tagen mit besonderer Klarheit scheinen uns alle Gegenstände nah und äusserst klein, während bei nebligem Wetter, also bei besonders starker Luftperspective, alle Gegenstände entfernt und riesig gross aussehen. Ein interessantes Beispiel dieser Art erzählt Nansen in seinem jüngsten Werk, in dem er beschreibt, dass sein Dampfer auf dem Christiania-Fjord plötzlich eine unbekannte Insel vor sich auftauchen sah und voll Dampf rückwärts gab. Bei näherer Besichtigung ergab sich, dass die scheinbare Insel ein halber Bootslöffel, der auf dem Wasser schwamm, war.

Weitere Mittel zur Entfernungsschätzung giebt uns vor allen Dingen die sogenannte Parallaxe der Gegenstände, entweder bei einäugigem Sehen durch Bewegen des Kopfes oder Körpers entstehend, oder bei zweiäugigem Sehen als sogenannter stereoskopischer Effect. Wenn wir irgend einen Gegenstand mit scharfer Begrenzung vor einem anderen sehen, so ändert sich der Ort, welchen die beiden Objecte gegen einander einnehmen, naturgemäss mit der Stellung des Auges. Der nahe Gegenstand rückt dem ferneren gegenüber nach rechts, wenn wir uns nach links bewegen und umgekehrt. Da nun die Augen eine gewisse Entfernung von einander haben, so kommen in denselben zwei perspectivisch verschiedene Bilder zu Stande, welche dann zu einer gemeinsamen Wahrnehmung verarbeitet werden, wodurch wiederum bei passenden Verhältnissen gerade in Folge der parallaktischen Verschiedenheit der beiden Bilder eine richtige Deutung der Raumverhältnisse eintritt. Durch das Zusammenwirken der beiden Bilder unsrer Augen wird allerdings nur unter gewissen Einschränkungen eine richtige Raumvorstellung erzielt; einerseits nur dann, wenn die Entfernung der Objecte nicht zu gross ist. Da nämlich die parallaktische Verschiebung der beiden correspondirenden Bilder des Objectes gegen den Hintergrund oder die absolute Ferne mit der Entfernung des Gegenstandes abnimmt, so muss der stereoskopische Effect und damit die Raumempfindung und die richtige Vorstellung der Entfernung mit derselben unsicher werden. Selbstverständlich wird dieses Verschwinden des stereoskopischen Effects von der Distanz beider Augen abhängig sein, so dass bei gleicher Sehschärfe diejenigen Menschen einen grösseren Radius des stereoskopischen Sehens haben, deren Augenabstand grösser ist.

Andererseits werden nur diejenigen Gebilde sich ihrer räumlichen Lage nach durch stereoskopischen Effect erkennen lassen, welche scharf begrenzt sind und Conturen aufweisen, welche gegen die Verbindungslinie der beiden Augen geneigt sind. Man kann leicht einsehen, dass Objecte, wie beispielsweise Fäden, deren Conturen in der Augenebene liegen, niemals stereoskopisch sich vom Hintergrunde loslösen können.

Da die Raumempfindung nicht allein von der Stereoskopie des Sehens herkommt, so wird zwar, falls ein stereoskopischer Effect vorhanden ist, stets eine Raumempfindung zu Stande kommen; aber das Verschwinden des stereoskopischen Effects bringt durchaus noch nicht ein vollkommenes Aufhören des Entfernungsschätzens oder Entfernungsempfindens mit sich. Ausser den genannten Mitteln der Entfernungsschätzung giebt es noch eine ganze Reihe von anderen Dingen, welche dem Urtheil zu Hülfe kommen. Es sind dieses vor allen Dingen der Schattenwurf, das Ueberschneiden der Conturen, das Verdecken des ferneren Gegenstandes durch den näheren u. s. w., u. s. w.

Nach diesen Vorbemerkungen wollen wir uns jetzt zunächst einmal dem Stereoskop selbst zuwenden, um dann seine verschiedenen Formen und seine Anwendungsweise näher zu betrachten.

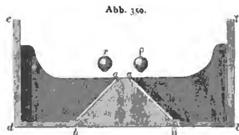
Unter Stereoskop versteht man ein Instrument, mit dessen Hülfe man zwei zu einander

gehörige perspectivische Ansichten irgend eines körperlichen Gegenstandes durch irgend welche optischen Mittel derartig betrachten kann, dass dem rechten Auge das vom rechten Standpunkte aus, dem linken Auge das vom linken Standpunkte aus aufgenommene Bild zugeführt wird, und dass die Strahlenmassen derartig laufen, dass die beiden Bilder in der Vorstellung einander decken, und dadurch der wirkliche Eindruck des Objects gemacht wird. Die für das Stereoskop nöthigen Bilder werden als **Stereogramme** bezeichnet, während man Apparate zur Herstellung dieser Bilder als **Stereographen** bezeichnen könnte. Die Methoden, um zwei stereoskopische Einzelbilder herzustellen, sind mehrfach; entweder — wir nehmen immer an, dass es sich um photographische Originale handelt — wird das zu photographirende Object nach einander mit derselben Camera und demselben Objectiv von zwei benachbarten Standpunkten aus aufgenommen, oder man macht gleichzeitig mit Hülfe zweier Objective, die sich in Augenentfernung befinden, die beiden Ansichten. Stets müssen körperliche Objecte als Original benutzt werden, weil nur diese im Stereoskop wieder einen körperhaften Eindruck machen können. Soll möglichste Richtigkeit der Raumdeutung eintreten, so müssen die Verhältnisse im Stereographen denen des menschlichen Augenpaares ähnlich sein, d. h. von Achse zu Achse müssen die Objective eine Entfernung haben gleich der durchschnittlichen Augenentfernung beim Menschen, d. h. etwa 60 bis 70 mm. Würde man den Abstand der Objective grösser nehmen, so würden die beiden perspectivischen Ansichten, im Stereoskop vereinigt, eine zu grosse Tiefenwahrnehmung geben. Die Gegenstände würden dadurch scheinbar dem Beschauer näher gerückt und schienen deswegen modellartig verkleinert. Das Gegentheil tritt natürlich bei zu geringer Objectiventfernung der Stereographen ein.

Die naturgemässe Augenentfernung und die weitere Bedingung, dass auf beiden perspectivischen Ansichten die gleichen Gegenstände abgebildet sein müssen, um plastisch zu erscheinen, bedingen ein verhältnissmässig kleines Format der stereoskopischen Bilder — etwa 7 bis 8 cm bei beliebiger Höhe — wohl einen der Gründe, weswegen die Stereoskopie sich augenblicklich keiner Beliebtheit erfreut Wir wollen an dieser Stelle nicht darauf eingehen, wie man etwa das Format der Stereogramme ohne Schaden vergrössern könnte. Es ist dies sehr leicht ausführbar.

Die Stereoskope dienen zur Betrachtung der Stereogramme, d. h. zur Wiedervereinigung der beiden perspectivischen Ansichten zu einem räumlichen Bilde. Das älteste Stereoskop, das von **Wheatstone** (Abb. 359), benutzt dazu zwei um 90° gegen einander geneigte Spiegel *a b* und *α β*, während die beiden Bilder an den Wänden *c d* und *γ δ* rechts und links aufgestellt werden. Die beiden Augen r und ρ sehen dann die beiden Bilder in der Richtung der Gesichtslinie bei f f vereinigt. Die Schwierigkeit und Unbequemlichkeit dieses Instrumentes, welche hauptsächlich darin zu finden sind, dass die beiden Bilder sich schwer gleichmässig erleuchten lassen und stets getrennt werden müssen, werden durch das Brewstersche Prismenstereoskop beseitigt. Dieses allbekannte Instrument (Abb. 360) besteht aus einem Kasten, in welchen das Doppelbild c γ eingeschoben wird, während es durch die beiden prismenförmigen Linsengläser p π betrachtet wird, welche die beiden Bilder zusammenbringen und zu gleicher Zeit bei f φ vergrössert erscheinen lassen. Die Prismen haben nur den Zweck, den Augenachsen die nöthige Neigung zu geben, um ein bequemes Vereinigen der beiden Bilder zu ermöglichen.

Abb. 359.



Das Wheatstone-Stereoskop.

Abb. 360.



Das Brewstersche Stereoskop.

(Schluss folgt.)

Unliebsamer Tauschverkehr.

Von Professor Karl Sajó.

II.

Im vorigen Abschnitte haben wir Beispiele aufgeführt, die bewiesen, dass wir vermittelst des internationalen Verkehres, also desjenigen, der uns Gegenstände aus sehr entfernten Gegenden unsres Planeten zuführt, gerade die gefährlichsten Verderber unsrer landwirthschaftlichen Culturen zu erhalten pflegen, und dass dies nicht bloss für uns Europäer, sondern auch für die Bewohner der übrigen Welttheile gültig ist.

Es ist noch nicht lange her, dass man diese Wahrheit erkannt hat. Vor verhältnissmässig

kurzer Zeit lebte man noch in einer vollkommen entgegengesetzten Meinung. Und gerade diese irrige Meinung war (und ist zum Theile sogar heute noch) die Ursache von ungeheuren volkswirthschaftlichen Katastrophen, deren traurige Resultate, in Hinsicht auf die vernichteten Werthe und Schätze, den grossen Völkerkriegen mit vollem Rechte zur Seite gestellt werden können.

Als man in den siebziger Jahren die Einschleppung des Colorado-Käfers (*Doryphora 10-lineata* Say) aus Amerika befürchtete, traten noch Verfechter beider Ueberzeugungen in die Schranken. So sprach sich selbst Dr. Candèze, ein bekannter Entomologe, in der Sitzung vom 6. Februar 1875 der Brüsseler entomologischen Gesellschaft gegen die Befürchtung aus, dass uns Europäern exotische Käfer, also auch der Colorado-Käfer, gefährlich werden könnten. Er äusserte die Meinung, dass in unsrem Welttheile sich amerikanische Käfer eben so wenig einbürgern könnten, wie sich auch keine europäischen Käfer in Amerika anzusiedeln vermöchten; und aus diesen Prämissen leitete er den Satz ab, dass es ein geheimnissvolles Gesetz geben müsse, welches die Ansiedelung der Käfer in fremden Continenten (beziehungsweise Europa und Amerika) verhindert.

Es hatte sich aber schon damals, als Dr. Candèze für diese Ansicht in die Schranken trat, wie J. Lichtenstein bewies, eine nicht unbedeutende Anzahl schädlicher europäischer und asiatischer Insekten (nämlich 24 Arten), darunter auch Käfer (*Galerucella xanthomelaena* L., *Crioceris asparagi* L., *Tenebrio molitor* L.) auf dem amerikanischen Continente fest eingebürgert. Und ausser den Käfern noch: die citronengelbe Weizenmücke (*Diplosis tritici* Kirby), die Wachsmotte (*Galleria mellonella* L.), die Kohlmotte (*Plutella xylostella* L. = *cruciferarum* Zell.), die Apfelmade (*Carpocapsa pomonella* L.), die Hausmotten: *Tinea tapezella* H., *pellionella* L., der Rübenweissling (*Pieris rapae* L.), die Stubenfliege (*Musca domestica* L.), die Käsefliege (*Piophila casei* L.), die Miesmuschel-Schildlaus der Apfel- und Birnbäume (*Mytilaspis pomorum* Bouché), die Blattläuse der Johannisbeeren, des Apfel- und Birnbaumes, des Hafers (*Aphis ribis* L., *mali* Fabr., *avenae* Fabr.), sowie die Schaben: *Periplaneta orientalis* L. und *Ectobia germanica* Fabr. — Uebrigens war die damals bekannte diesbezügliche Liste jedenfalls sehr unvollkommen, denn gewiss lebte in Amerika schon zu jener Zeit eine viel grössere Anzahl europäischer Insekten, aber noch incognito; wir wissen ja, dass der Schwammspinner bereits drüben war, und wer weiss, wie viele andere Arten ausserdem. Man sieht, dass unter den hier hergezählten Kerfen Vertreter von fünf Insektenordnungen vorhanden sind; theils solche, die in menschlichen Wohnungen, theils solche, die im Freien auf Pflanzen leben.

Und auch wir hatten damals schon die Reblaus, die Blutlaus (*Schizoneura lanigera* Hausm.), die amerikanische Schabe (*Periplaneta americana* Fabr.) aus der neuen Welt und *Periplaneta orientalis* sowie *Calandra granaria* L. und *Oryzae* L., die lästigen Getreiderüssler, aus altweltlichen Nachbarcontinenten eingewandert bekommen. Und vielleicht sind *Silvanus surinamensis* L., *Niptus hololeucus* Fald., *Gibbium psylloides* Czemp. — Käfer, die in Vorrathskammern und Magazinen ihr Wesen treiben — ebenfalls exotische Einwanderer.

Die beiderseitigen Import- und Exportlisten haben sich inzwischen natürlich bedeutend vergrössert.

Die bald nachher (1877) zur Thatsache gewordene Einschleppung des Colorado-Käfers ins Deutsche Reich und seine Vermehrung auf den Kartoffelfeldern zu Probsthain und Langenreichenbach im Kreise Torgau, bewiesen auf handgreifliche Weise, dass dieser Kartoffelverwüster — wenn er unbehelligt bliebe — sich in Europa ganz wohl befinden würde. Der Fall wiederholte sich merkwürdigerweise genau nach zehn Jahren (1887) in demselben Kreise und zwar in der Feldmark Mahlitzsch bei Domnitzsch. Beide Infectionen waren recht ernsthaft. Glücklicherweise ist aber der Colorado-Käfer ein grosser, auffallender, plumper Bursche, den man schon von Weitem bemerkt; ferner leben Käfer und Larve äusserlich am Laube der Kartoffel. Diese auffallende Lebensweise, die beinahe garnichts vom Verborgenen an sich hat, macht das Ausrotten primitiver Ansteckungsherde sehr leicht. Es gelang auch in beiden Fällen durch die rechtzeitig angewandten Maassnahmen des drohenden Unglückes Herr zu werden.

Mit der Reblaus des Weinstockes und mit der Blutlaus der Apfelbäume ging die Sache schon nicht so glatt, weil sie eben sehr kleine Thiere und, wenn die Infection noch jung ist — namentlich in vereinzelten Exemplaren — sehr schwer zu bemerken sind. Und es hat sich bei beiden erwiesen, dass sie in Europa um Vieles mehr Unheil angestiftet haben, als in ihrer ursprünglichen Heimat jenseits des Oceans.

Heutzutage steht es also bereits fest, dass es nicht nur kein Gesetz giebt, welches die Insekten eines Welttheiles von ihrer Einbürgerung und Verbreitung in einem anderen, ferne liegenden Welttheile zurückhalten würde, sondern dass im Gegentheile gar manche Arten desto günstigere Lebensbedingungen zu finden pflegen, je weiter sie von ihrem eigentlichen Vaterlande verschleppt werden.

Wer sich daran gewöhnt hat, die Lebenserscheinungen in der freien Natur aufmerksam zu beobachten und deren gegenseitige Beziehungen auszuspähen, wird sich über die besprochenen Thatsachen, die dem Laien im ersten Augenblick vielleicht unglaublich erscheinen, nicht im

Geringsten wundern. Im Gegentheil! Wenn wir auf die darauf bezüglichen Umstände etwas von ungetrübtem naturwissenschaftlichen Lichte fallen lassen, so wird es uns sogleich klar werden, dass die Sache nicht nur ganz natürlich ist, sondern dass das Gegentheil sogar Anspruch hätte, auffallend zu sein.

Heutzutage weiss schon jeder, in der Naturkunde einigermaassen geschulte Laie, dass der Parasitismus eine gewaltige Triebfeder im Mechanismus der Natur vertritt.

Im Laufe der Jahrtausende — oder, richtiger gesprochen, der Jahrhunderttausende — haben beinahe alle Organismen, Thiere eben so wie Pflanzen, ihre natürlichen Feinde bekommen, von welchen sie bedrängt, zum Theil geschwächt, zum Theil getödtet, in manchen Fällen sogar bis zum letzten Individuum vernichtet werden, wodurch dann — im letzteren Falle nämlich — die angegriffene Art selbst von der Erde verschwindet. Die Entwickelung dieser Feindschaftsverhältnisse, das Schmarotzerthum mit inbegriffen, braucht geraume Zeit. Je längere Zeit hindurch eine Art irgendwo gelebt hat, eine desto grössere Artenzahl von Feinden pflegt sie sich in ihrer ursprünglichen Heimat zu erwerben.

Unsre Eichen und Nadelhölzer haben schon aus dem Heere der Insekten so viele Schädlinge bekommen, dass man mit ihren blossen Namen ganze Seiten füllen könnte. Der aus Amerika importirte Akazienbaum (*Robinia pseudacacia*) hingegen hat bei uns wenige Feinde, weshalb er hier zu Lande zu den am sichersten gedeihenden Bäumen gezählt wird. Nicht so steht aber die Sache dieses Baumes in seiner eigentlichen Heimat, in den nordamerikanischen Vereinigten Staaten, wo es schon mehrere auf Kosten der Robinien lebende Insekten giebt, die glücklicherweise — eines ausgenommen — noch nicht zu uns herübergelangt sind.

Aber die Insekten, welche die Pflanzendecke der Erde bedrohen, haben selbst wieder Bedroher verschiedener Art, welche die übermässige Vermehrung jener in der Regel in Schranken halten. Wäre das nicht der Fall, so hätte ein bedeutender Theil der jetzt lebenden Pflanzen schon längst verschwinden müssen, und die Landwirthschaft wäre, wenigstens in ihrer heutigen Form, beinahe unmöglich.

Die Schädlinge unsrer Culturpflanzen werden hauptsächlich von anderen Insekten (Laufkäfern, Schlupfwespen u. s. w.), ferner von Vögeln, sowie von insektentödtenden Pilzen massenhaft vernichtet. Diese „Naturpolizei" wirkt in der That mit solchem Erfolg, dass von der Brut jener Insekten, die auf Kosten unsrer Wälder, Gärten und Feldsaaten leben, in normalen Jahren oft kaum der hundertste, ja bei manchen Arten nicht einmal der tausendste Theil zur Vollwüchsigkeit und Geschlechtsreife gelangt. Jedenfalls ist das die Ursache, warum die meisten Insekten, die sich bis heute auf der Lebensbühne der Natur zu erhalten vermochten, eine sehr grosse Vermehrungsfähigkeit besitzen. Solche Arten, deren Weibchen 30 bis 40 Eier legen, werden zu den am mindesten vermehrungsfähigen gezählt; denn es giebt einige (z. B. die Schildläuse), deren jedes Weibchen die Welt mit mehreren Tausenden von Eiern beschenkt. Und dennoch kommt es meistens so, dass die einzelnen heimischen Arten, wenn man ihre Individuenmenge in zehnjährigen Durchschnittswerthen abschätzt, überhaupt eine beinahe constante Individuenzahl zu besitzen scheinen, das heisst: sie werden im Allgemeinen und im Durchschnitte nicht zahlreicher. Denn wenn auch von manchen Arten in einem oder dem anderen Jahre grössere Mengen erscheinen, so gleicht sich die Sache durch das spärlichere Vorkommen in anderen Jahren wieder aus.

Dieses Gleichgewicht ist um so merkwürdiger, weil selbst von solchen Insekten, deren Weibchen nur 30 bis 40 Eier legen, jede folgende Generation in einer etwa 15 bis 20 Mal grösseren Individuenzahl erscheinen müsste, als die vorhergehende, wenn immer die gesammte Brut, vor Feinden gesichert, ihr Lebensziel erreichen könnte. Natürlich müsste auf diese Weise eine einzige Insektenart binnen weniger Jahrzehnte so sehr um sich greifen, dass sie die Bodenoberfläche buchstäblich bedecken und die ihr zur Nahrung dienenden Pflanzen bis zum letzten Halm oder Stamm vernichten würde. Aber gerade mit unsren einheimischen Thierarten geschieht so etwas nie. Denn wenn sie auch noch so viele Eier legen, bleiben aus dieser Brut doch nur etwa ein bis drei Exemplare bis zur Vollwüchsigkeit am Leben, um für die Erhaltung ihrer Art zu sorgen, während ihre übrigen Geschwister den feindlichen Factoren zum Opfer fallen und somit ihren Lebenszweck nicht erreichen. Wenn also eine Art sehr viele und mächtige Feinde hat, so muss sie auch sehr viele Eier legen, damit trotz der vielfachen Angriffe und Verluste die Art selbst nicht aussterbe. Wir können übrigens diesen Satz mit vollem Rechte auch umkehren und sagen: „Je mehr Eier eine Insektenart legt, desto mehr Feinde muss sie in ihrer ursprünglichen Heimat haben; denn sonst hätte sie ja die an Individuen überreiche Brut nicht nöthig."

Auf Grund des bisher Mitgetheilten ist leicht zu begreifen, dass, wenn die Feinde einer schädlichen oder nützlichen oder auch indifferenten Insektenart durch irgend eine Katastrophe vernichtet oder bedeutend reducirt werden, diese Insektenart, weil ihre zahlreiche Nachkommenschaft dann nicht mehr bedeutend gefährdet ist, sich äusserst rasch zu ungeheuren Massen vermehren muss. Das ist eben die Ursache, warum in manchen Jahren die Culturpflanzen auf einmal

von wimmelnden Scharen eines Schädlings überfallen werden, der in jener Gegend im vorhergehenden Jahre seitens der Laien garnicht bemerkt worden war. In solchen Fällen meint dann das Volk, die jammerbringende sechsfüssige Horde sei plötzlich von anderswo hergeflogen oder von Stürmen hingeweht worden, obwohl in Wahrheit meistens schon ihre Eltern und Grosseltern an Ort und Stelle sich des Lebens freuten, aber in Folge ihrer bescheidenen Zahl von Jedermann übersehen wurden.

Und nun kommen wir auf den innersten Kern unsres Gegenstandes!

Denken wir uns den Fall, dass von irgend einer unsrer schädlichen Insektenarten ein bis zwei Exemplare (oder auch nur ihre Eier) in einen fremden, fernen Welttheil exportirt werden, ohne dass auch ihre Feinde mitreisen würden. Was wird dort geschehen, wenn ihr jenes neue Klima überhaupt entspricht? — Es ist ganz natürlich, dass sie, wenn sie in ihrer neuen Heimat keinen anderen feindlichen Einflüssen begegnet, nun von den hauptsächlichsten einschränkenden und hemmenden Mächten plötzlich frei geworden, sich in einem solchen Grade vermehren wird und muss, wie solches in der alten Heimat, wo sie mit ihren zahlreichen Erbfeinden zu kämpfen hatte, wohl nie vorgekommen war.

Und ähnliche Fälle kommen, wie wir gesehen haben, in der Wirklichkeit vor. Das ist der natürliche Grund, warum aus Europa nach Amerika verschleppte Kerfe, auch solche, die hier zu Lande kaum beachtet werden, dort drüben eine Macht erlangen können, die ihnen hier Niemand zugemuthet hätte. Beispiele haben wir bereits in Mehrzahl aufgeführt. Und es wird hier die rechte Stelle sein, zu bemerken, dass auch die Reblaus darum so viel Elend über Europa verbreitet hat und noch immer verbreitet, weil sie mit keinen wirksamen Feinden zu kämpfen hat und ihrer Vermehrung — wenn nicht der Mensch selbst eingreift — sozusagen keine andere Schranke entgegengestellt ist, als das Aussterben des Weinstockes, ihrer einzigen Nährpflanze.

Aus diesem Grunde pflegen neuestens die amerikanischen Agricultur-Entomologen, so oft sie mit gefährlichen ausländischen Acquisitionen zu thun haben, die Frage aufzustellen: „Welche natürlichen Feinde hat der neue Schädling in seiner alten Heimat?“ — Sie trachten natürlich diese Feinde ebenfalls einzubürgern. In besonders wichtigen Fällen werden zu solchem Zwecke Fachleute in ferne, überseeische Länder gesandt, um den betreffenden Verhältnissen nachzuspüren. Dies geschah z. B. in jüngster Zeit, um die ursprünglichen Schmarotzer und Vertilger der zur schrecklichen Plage gewordenen San-José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus*) auszumitteln, die von den atlantischen Staaten her heute bereits die europäische Obstcultur eben so bedroht, wie seiner Zeit die Reblaus den Weinbau.

Diese Schildlaus, deren eigentliches Vaterland noch nicht festgestellt ist, trat zuerst in Californien auf und wurde von dort unlängst in die atlantischen Staaten hinübergeschleppt. Ihr Auftreten ist besonders deshalb verhängnissvoll, weil sie sich nicht bloss auf Obstbäumen, sondern auch auf verschiedenen wilden Baum- und Gesträucharten ansiedelt, daher ihre Ausrottung aus einem einmal angesteckten Gebiete beinahe unmöglich ist. Sie überzieht nicht bloss die Aeste mit ihren Colonien, deren zusammengedrängte Individuen den befallenen Pflanzentheilen das Aussehen geben, als wären sie mit Asche bedeckt, sondern auch das Obst selbst, und das Uebel kann also auch vermittelst des Obsthandels verbreitet werden. Da sie sich nunmehr auch im Staate New York angesiedelt hat und die dortigen Winter auszuhalten vermag, kann die mittel- und südeuropäische Obstcultur von jener Seite auf das Schlimmste vorbereitet sein.

Die San-José-Schildlaus besitzt eine beinahe unbegrenzte Vermehrungsfähigkeit; denn sie erzeugt nicht nur eine jährliche Generation, sondern bringt im Laufe der warmen Jahreszeit eine Brut nach der anderen zu Stande, so dass die Nachkommenschaft eines einzigen Weibchens während der Vegetationsperiode eines Jahres — wenn ihr nichts im Wege stehen würde — die horrende Individuenzahl von dreitausend Millionen erreichen könnte. Wenn auch diese Zahl in der Wirklichkeit nicht erreicht wird, so ist es doch Thatsache, dass das Insekt, einmal eingeschleppt, binnen eines Jahres ganze, grosse Obstbaumanlagen zu überfluthen vermag.

Diese ihre unerhörte Fruchtbarkeit beweist, dass sie dort, wo die Wiege ihrer Art zu suchen ist, ungemein energische Feinde haben muss, denen gegenüber sie nur mittelst der wimmelnden Menge ihrer Eier und mittelst der vielen, rasch auf einander folgenden Generationen dem Aussterben ihrer Art entgegenzuarbeiten im Stande ist. Es ist also selbstverständlich, dass es von äusserster Wichtigkeit wäre, ihren Urfundort auszumitteln. Dieses gelang aber bis heute noch nicht; und es ist wahrscheinlich, dass sie daselbst eben ihrer ausgiebig wirkenden Feinde wegen eine recht bescheidene Rolle spielt und vielleicht sogar zu den „seltenen Species“ gehört. Die Fachmänner der Vereinigten Staaten forschten in dieser Richtung schon in Australien, Japan, Ceylon, in Indien, ohne bisher die gesuchte Urheimat des Schädlings sicher aufgefunden zu haben. Auch die bisher besonders aus Australien eingeführten Schildlausfeinde haben die Hoffnungen nicht erfüllt, da sie sich in Californien kaum vermehren und nach und nach wieder aussterben. Koebele brachte selbst etwa sechzig Arten solcher nützlichen Insekten, namentlich aus der

Familie der Marienkäferchen (*Coccinellidae*), von seinen exotischen Reisen nach Californien. Es scheint aber, dass auch Parasiten der Coccinelliden Gelegenheit fanden, mitzukommen, die nun den hoffnungsvollen Einführungen ans Leben gingen. Darauf ist zu schliessen auf Grund der Verhandlungen der achten Jahresversammlung der landwirthschaftlichen Entomologen zu Buffalo, wo im vorigen Jahre (1896) in der Sitzung vom 22. August L. O. Howard, Vorstand der entomologischen Section im Ackerbauministerium zu Washington, die Bemerkung machte, dass mit den Koebeleschen Sendungen unzweifelhaft ein gefährlicher Coccinellidenfeind aus der Gattung *Homalotylus* ebenfalls eingeschlichen ist; und vielleicht auch mehrere dergleichen.

Bei solchen nützlichen Importangelegenheiten sollten eben immer nur vollkommen reine, durch Inzucht erhaltene Exemplare benützt werden, die ganz sicher durch keine Parasiten angestochen sind; denn wenn die Letzteren ebenfalls mitkommen, dann zerstören natürlich eben sie das erhoffte Resultat, indem sie die nützlichen Arten vernichten.

Vor fünf Jahren wurden noch durch den jüngst verstorbenen Nestor der amerikanischen Agricultur-Entomologen, Professor Riley, Versuche gemacht, um den europäischen Schmarotzer der Hessenfliege, den Chalcidier-Hautflügler *Entodon epigonus* = *Semiotellus nigripes*, aus England in die Vereinigten Staaten übersiedeln zu lassen. Diese Bestrebungen, durch Professor Forbes weiter geführt, scheinen, den diesbezüglichen Nachrichten nach, gelungen zu sein.

In das Gebiet unsres Gegenstandes gehören auch unsre Erfahrungen mit der Schildlaus des Akazienbaumes (*Lecanium robiniarum* Dougl.), welche Art unsren Vätern noch vollkommen unbekannt war. Sie überschwemmte vor einigen Jahren beinahe sämmtliche Akazienbäume, namentlich Central- und Südungarns, in unglaublichen Mengen, so dass die Aeste von den halberbsenförmigen braunen Schildformationen der Weibchen dieser Species im strengsten Sinne des Wortes ganz überzogen waren, und dass die einzelnen Individuen, dicht neben einander wuchernd, nicht nur die ganze Rinde der einjährigen Aeste bedeckten, sondern einander in Folge Raummangels sogar seitlich eindrückten. — Da unser Akazienbaum bekanntlich eine nordamerikanische Pflanzenart ist, so konnte vorausgesetzt werden, dass die Urwiege von *Lecanium robiniarum* ebenfalls auf dem Gebiete der nordamerikanischen Union gesucht werden müsste. Nun war es aber merkwürdig, dass die entomologische Litteratur diese Schildlausspecies vor 1881*) gar nicht kannte, und dass sie namentlich auf den nordamerikanischen Robinien vorher gar nicht bemerkt wurde. Auch hat Douglas die Art selbst vor vier Jahren auf Grund ungarischer Exemplare beschrieben. Neuerdings scheint sich aber doch zu erweisen, dass dieser unerquickliche Einwanderer, der seit siebzehn Jahren in verschiedenen Theilen Europas sein Wesen treibt, dennoch aus Nordamerika stammt, weil ihn die dortigen Entomologen neuestens auf Akazienbäumen Neu-Mexicos entdeckt haben, wo er aber, wohl in Folge der seitens seiner Schmarotzer energisch ausgeübten Naturpolizei, spärlich vorhanden zu sein scheint und daselbst wahrscheinlich nur vermittelst der zu Tausenden zählenden Eier je eines Weibchens ein sporadisches Dasein fristen konnte. Diese bescheidene Rolle dort drüben war der Grund, weshalb die Akazienschildlaus in ihrem ursprünglichen Vaterlande übersehen wurde, während sie hingegen in Europa, vom Drucke ihrer altherkömmlichen, neuweltlichen Feinde befreit, durch wimmelnde Unmassen der Schrecken der hiesigen Akazienpflanzer wurde.

*) Im genannten Jahre beschrieb Altum zuerst ein massenhaftes Auftreten dieser Art in der Umgebung von Saarlouis.

Dies alles gehörig erwogen, haben wir den richtig passenden Schlüssel zur Erklärung der — vielen Laien so merkwürdigen — Erscheinung, dass aus fremden Welttheilen zu uns und umgekehrt, von uns in fremde Welttheile verschleppte Schädlinge, die meistens ohne ihre ursprünglichen Feinde (Insekten und Insektenseuchen erregende Pilze) anlangen, auf den für sie neuen Lebensbühnen in so vielen Fällen eine viel verhängnissvollere Rolle spielen, als in den alten Heimstätten ihrer Art. Für sie scheint also der Spruch: „Ueberall gut, aber daheim am besten," in der That nicht besonders gültig zu sein; auf ihr Schicksal passt vielmehr das andere geflügelte Wort: „Nemo propheta in patria sua," wobei man freilich den Begriff „propheta" mit „Gottes Geissel" ersetzen sollte.

Und was wir hier hauptsächlich über Insekten mitgetheilt haben, gilt auch für die übrigen Thiere und sogar für das Pflanzenreich. Die australische Hasenplage und mehrere ähnliche, den Lesern dieses Blattes schon bekannte Unglücksfälle gehören ebenfalls in diese Kategorie. Seitenstücke aus dem botanischen Gebiete giebt es auch in Mehrzahl. *Salsola kali*, dieses bei uns gemeine, aber keine bedeutende Rolle spielende Salzkraut, wurde — aus Asien eingeführt — den Vereinigten Staaten eine wahre Landplage, worüber Broschüren geschrieben und wogegen administrative Maassnahmen verlangt werden. Unsre Unkräuter scheinen in exotischen Ländern überhaupt die dort heimische Flora zu unterdrücken. Und wir selbst können schwere Klagen führen gegen einige fremde Eindringlinge, darunter die anrüchige „serbische Distel" (*Xanthium spinosum*).

Wir wollen zum Schlusse noch die Consequenzen besprechen, die sich uns aus den besprochenen

Verhältnissen eigentlich von selbst ergeben. Zunächst muss es doch jedem denkenden Kopfe klar werden, dass ähnliche gefährliche Erwerbungen in gar nicht seltenen Fällen, wie schon erwähnt, den materiellen Verlusten eines verlorenen Krieges gleichkommen, oder eigentlich den Kriegsschaden noch überflügeln — da ein menschlicher Krieg ja doch nicht ewig dauert. Die Angriffe seitens der einmal eingelassenen Schädlinge haben dagegen durchweg die Neigung, sich ins Ewige hinauszuziehen. Die Phylloxera, der falsche Mehlthau *(Peronospora viticola)*, der *black-rot*, die *gommose bacillaire*, die Blutlaus und alle die übrigen fürchterlichen Gestalten, die sich theils schon zu uns eingedrängt haben, theils aber reisefertig auf die günstige Gelegenheit des Uebersiedelns lauern, machen Feldzüge, die wohl einen Anfang, aber beinahe kein Ende haben, so dass der dreissigjährige Krieg dagegen wie ein momentaner Putsch erscheint.

Da wäre es wirklich schon an der Zeit, darüber Rath zu halten, was gethan werden sollte, damit solche traurigen Bescherungen in ihren betreffenden Ländern daheim blieben. Jedenfalls wäre es mindestens dringend nöthig, den Weltverkehr einer strengeren Controlle zu unterwerfen. Wenn Jedermann nach Belieben lebende Pflanzen und Thiere aus fremden Welttheilen hin und her senden und senden lassen darf, ist die Gefahr doch allzu gross.

Es dürfte vielleicht nicht unmöglich sein, einzelne Inseln als quasi Quarantaine-Anstalten einzurichten, wo sämmtliche ausländischen Pflanzen, deren hiesige Acclimatisirung wünschenswerth erscheint, vorher von verlässlichen Fachleuten aufs genaueste untersucht oder — noch besser — dort etwa ein Jahr hindurch cultivirt würden. Erst dann, wenn sie sich als vollkommen frei von fremden Insekten und Pilzkrankheiten erweisen, sollten sie eingelassen werden. Directe Einfuhr wäre auf diese Weise freilich unmöglich gemacht, und neue Culturpflanzen und Varietäten könnten so jedenfalls erstens nur in Form von kleinerem Zuchtmateriale eingelassen und erst dann auf geeignete Weise vermehrt werden.

Nun erscheint dies auf den ersten Blick allerdings als beinahe undurchführbar, weil man an die heutige Lage der Dinge gar zu sehr gewöhnt ist. Theilweise sind übrigens solche Einschränkungen bereits in die Praxis eingeführt; so sind z. B. Einfuhrverbot von Kartoffeln aus Amerika und internationale Rebenverkehrverbote beinahe allgemein.

Dabei muss noch besonders betont werden, dass diese Vorsichtsmaassregeln nicht nur im Interesse Europas, sondern auch Amerikas und der übrigen Welttheile liegen würden, da zur Zeit eben ein allgemeiner unbeschränkter, aber unaussprechlich gefährlicher Tauschverkehr auf diesem Gebiete herrscht. Und Amerika bezieht überhaupt mehr lebende Pflanzen aus Europa als wir von dort, wodurch jener Continent eine viel längere Reihe von missliebigen Acquisitionen zu verzeichnen hat, als wir; obwohl uns schon das, was wir bis heute herbekommen haben, mehr als genug ist und schon geeignet wäre, uns zu witzigen. Die Details solcher administrativen Einschränkungen zu besprechen, wäre hier nicht am Orte. Uebrigens schreitet das gegenseitige Sich-Emancipiren der Welttheile, gerade in dieser Richtung, ziemlich rasch vorwärts. Um nur ein Beispiel aufzuführen, erwähnen wir, dass Nordamerika vorher die Birnbaumsämlinge grösstentheils aus Europa einführen musste, weil Pilzkrankheiten deren Aufzucht drüben beinahe unmöglich machten. Da man aber heute bereits die geeigneten Mittel kennt, mit welchen man jene Krankheiten erfolgreich zu bekämpfen im Stande ist, kann auch dieser Handel aufgegeben werden.

Der viel wichtigere und bedeutend mehr ins alltägliche Leben greifende Verkehr mit Hausthieren ist übrigens aus ähnlichen Ursachen von Zeit zu Zeit Jahre hindurch ganz verboten.

Wir wissen wohl, dass alles das in der allernächsten Zukunft nicht realisirt werden kann. Man wird eben noch doppelt und mehrfach Lehrgeld zahlen müssen — hüben wie drüben. Die Ursache der Schwierigkeiten liegt hauptsächlich darin, dass die naturwissenschaftliche Bildung der weiteren Kreise noch gar zu sehr im Dämmerungsstadium (wenn nicht darunter!) liegt, und diese Wahrheit bezieht sich eben so auf die leitenden Kreise, wie auf die geleiteten. Heute hat die Bevölkerung, oben wie unten, noch keinen richtigen Begriff davon, wie solch ein eingeschmuggelter Feind binnen verhältnissmässig weniger Jahre Werthe von Milliarden zu verschlingen vermag, die durch nichts ersetzt werden.

Ein anderer Umstand darf dabei ebenfalls nicht vergessen werden. Es geschieht sehr oft, dass ein eingeschleppter Schädling in seinem neuen Gebiete Pflanzenformen findet, deren Organismus auf seine Angriffe noch gar nicht vorbereitet und denselben gegenüber vollkommen wehrlos ist. Denn es ist ein grosser Unterschied, ob ein Lebewesen mit irgend einem seiner Feinde im Freien schon längere Zeit hindurch zu thun hatte oder nicht. Im ersteren Falle kommt es vor, dass unter den feindlichen Angriffen die minder widerstandsfähigen Individuen der betroffenen Art nach und nach in den Hintergrund treten oder auch ganz verschwinden und im Laufe der Jahrhunderte gefeitere Formen zur Herrschaft gelangen. Uebrigens kann in diesem Kampfe auch die aggressive Kraft des Schädlings erhöht werden; und kommt er dann in einen Erdtheil, wo er eine ganz unvorbereitete Vegetation findet, so muss diese natürlich über alle Maassen leiden, und kann auch theilweise zu Grunde gehen. Im

höchsten Grade zugespitzt sehen wir diese Verhältnisse in der Reblaus-Angelegenheit. Die europäische Rebenart hatte mit der Reblaus niemals zu thun und ist daher absolut wehrlos; während dagegen in Amerika, wahrscheinlich im Laufe beinahe undenkbar langer Zeiträume, die dem Insekte trotzenden Rebenarten: *Vitis rotundifolia, riparia, rupestris, cordifolia, Berlandieri* u. s. w. sich entwickelt haben.

Es sind dies durchgehends äusserst wichtige praktische Studien, die wohl verdienen, auch im Schulunterrichte — eventuell auf Kosten minder wichtigen Gedächtnissballastes — entsprechenden Raum zu bekommen. Auch wird Jedermann, der bei diesem Gegenstande länger verweilt, gewiss einsehen müssen, dass derselbe ebenfalls eine hochgradige „formelle Bildungskraft“ besitzt, wenn er auch (was nämlich in gewissen Kreisen noch immer eine schlechte Empfehlung zu sein scheint) mit den alltäglichen und wichtigsten Lebensbedingnissen der Menschheit in allzu innigem Zusammenhange steht.

[5183 b]

Die elektrische Locomotive von Heilmann.

Mit drei Abbildungen.

Im Laufe des Jahres 1894 hat die französische Westbahn-Gesellschaft mehrere Versuchsfahrten auf verschiedenen Bahnstrecken mit einer Heilmannschen elektrischen Locomotive von 769 PS mit so günstigem Erfolge ausgeführt, dass daraufhin die Bahngesellschaft sich entschloss, zwei stärkere und nach den gewonnenen Erfahrungen verbesserte Locomotiven dieses Systems bauen zu lassen, welche zur Beförderung der regelmässigen Schnellzüge dienen sollen und deren Probefahrten in nächster Zeit stattfinden werden. Diese in unsren umstehenden Abbildungen 361 bis 363 dargestellte Locomotive trägt einen gewöhnlichen Locomotivkessel, welcher zwei dreicylindrige, stehende Verbundmaschinen, deren jede eine auf den Enden der Dampfmaschinenwelle sitzende Dynamomaschine treibt, mit Dampf versorgt. Die beiden Dynamomaschinen liefern den elektrischen Strom zum Betriebe der 8 mit je einer der 8 Treibachsen verbundenen Elektromotoren. Kessel und Maschinen sind auf einer Plattform montirt, die auf zwei langen, durch Querträger verbundenen Hauptträgern ruht. Zwei der Querträger dienen als Auflager auf den beiden vierachsigen Drehgestellen, die in ihrer Mitte einen senkrechten Drehzapfen tragen, über welche die beiden Querträger des Obergestells mit ihren Lagern greifen. Die Elektromotoren sind ohne Zwischenlage von Federn an den Treibachsen befestigt, welche mit den Stromerzeugern durch eine veränderliche Räderübersetzung in Verbindung stehen. Durch letztere Einrichtung wird die Erreichung einer beliebigen Fahrgeschwindigkeit bei entsprechender Erhöhung der Zugkraft ermöglicht und eine ruhige, regelmässige Achsendrehung gesichert.

Der Locomotivkessel enthält 351 Stück 45 mm weite Siederohre von 3,8 m Länge und ist auf einen zulässigen Dampfdruck von 14 Atmosphären eingerichtet. Die Rostfläche ist 3,34, die gesammte Heizfläche 185,47 qm gross. Das Speisewasser befindet sich in Kästen an den beiden Längsseiten des Kessels.

Die erste Versuchslocomotive hatte liegende Dampfcylinder; man hat jetzt stehende Maschinen gewählt, weil sie einen freien Verkehr in dem die Locomotive von vorn bis zum Führerstand vor der Feuerbüchse des Dampfkessels überdachenden Maschinenhause gewähren. Beide Maschinen wirken gemeinschaftlich auf die Kurbelwelle, an deren Enden die beiden sechspoligen Dynamomaschinen sitzen, jede der letzteren kann etwa 1000 Ampères unter einer Spannung von 455 Volts liefern, ist aber vorübergehend zu einer doppelten Leistung befähigt. Die Kurbeln haben Versetzungswinkel von 120°. 400 Umdrehungen bilden die normale Geschwindigkeit, doch können mittelst eines Geschwindigkeitsreglers nach Art eines Centrifugalregulators Abstufungen von 100 bis 450 Umdrehungen in der Minute eingestellt werden. Die Hochdruckcylinder haben 300, die Niederdruckcylinder 480 mm Durchmesser, der Kolbenhub beträgt 400 mm.

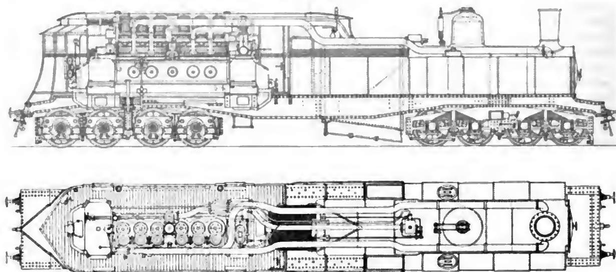
Neben der hinteren Betriebsdynamo ist noch eine kleine einfache Dampfmaschine von 28 PS zum Betriebe einer vierpoligen Erregerdynamomaschine aufgestellt, welche einen Strom von 140 Ampères und 115 Volts liefert. Beide Maschinen sind direct gekuppelt. Die Erregerdynamo dient zugleich zur Zugbeleuchtung. Bei normaler Geschwindigkeit macht sie 550 Umdrehungen.

Die Anker der vierpoligen Elektromotoren der Treibachsen sind auf einer hohlen Welle, welche die Treibachsen mit weitem Spielraum umhüllt und am Drehgestell befestigt ist, angebracht. Durch Mitnehmer wird die Drehung von der hohlen Betriebswelle auf die Achse übertragen. Diese Anordnung ist getroffen worden, um die schädlichen Wirkungen der harten Stösse bei grossen Fahrgeschwindigkeiten auf den Collector und die Isolirungen zu vermeiden. Für gewöhnlich sind die acht Elektromotoren hinter einander geschaltet, wird aber bei geringer Geschwindigkeit eine grosse Zugleistung verlangt, so schaltet man sie in zwei Gruppen zu vier. Zur Aenderung der Fahrtrichtung dient ein Umschalter, der die Stromrichtung umkehrt. Jeder der acht Elektromotoren ist für eine Leistung von 125 PS bei 100 km Fahrgeschwindigkeit in der Stunde befähigt, der eine Zugkraft am Radkranz von 340 kg entspricht. Die Treibräder haben 1,16 m Durchmesser. Erwähnt sei noch, dass das Dreh-

gestell der Locomotive, auf welcher die Dampfmaschinen stehen, also in der Abbildung 361 links, in der Fahrt vorne ist, zur Verminderung des Luftwiderstandes ist deshalb das Maschinenhaus (s. Abb. 363) hier keilförmig gestaltet.

Die Gesammtlänge der Locomotive über die Puffer beträgt 18,59 m, der Abstand von Mitte zu Mitte der äusseren Achsen 15,4 m, der Radstand eines Drehgestelles 4,10 m, von Mitte zu Mitte der Drehzapfen beider Drehgestelle 11,3 m. Die Dampfmaschinen sind für eine Leistung von 1350 PS berechnet, von denen eine Nutzwirkung von 90 pCt., die gleiche Nutzwirkung von den Elektromotoren, von den Antriebdynamos dagegen eine solche von 95 pCt. erwartet wird. Werden 2 pCt. Verlust in den Leitungen angenommen, so würde sich eine Gesammtwirkung von 75,4 pCt. ergeben, welche einer Nutzleistung von 1000 PS an den Radkränzen der Triebräder entsprechen würde. Dann würde die Locomotive bei einer Fahrgeschwindigkeit von 100 km in der Stunde eine Zugkraft von 355 t auf ebener Strecke besitzen, so dass sich eine Nutzwirkung von 47,1 pCt. zwischen der mechanischen Zugleistung und der in den Dampfcylindern entwickelten Pferdekraft ergiebt. Der Wirkungsgrad der Locomotive ist verschieden, je nach der Fahrgeschwindigkeit, dem Gewicht der Locomotive und dem ihres angehängten Tenders und der Streckenneigung. Wird das Durchschnittsgewicht der Locomotive zu 115, das des Tenders zu 17 t und der Zugwiderstand beider bei 100 km Stundengeschwindigkeit nach den bisherigen Erfahrungen zu 7 kg auf die Tonne angenommen, so erfordert die Fortbewegung beider eine Zugkraft von 132,7 = 924 kg; da die ganze Zug-

Abb. 361 und 362.



Elektrische Locomotive von Heilmann. Aufriss und Grundriss.

Abb. 363.



Elektrische Locomotive von Heilmann. Ansicht.

kraft der Maschine auf ebener Strecke bei 100 km pro Stunde 2700 kg am Radumfange beträgt, so bleiben noch 1776 kg für die Fahrzeuge des Zuges verfügbar. Da bei denselben, Drehgestellwagen vorausgesetzt, der Zugwiderstand 5 kg auf die Tonne beträgt, so würde die Locomotive $\frac{1776}{5} = 355$ t ziehen.

Ein Vergleich der Heilmannschen mit einer gewöhnlichen Dampflocomotive, deren Nutzwirkung zu 42 bis 43 pCt. angenommen werden kann, fällt zu Gunsten der ersteren aus, da sie einen grösseren Nutzeffect besitzt und sich durch geringeren Kohlenverbrauch auszeichnet. Ob sie aber im Stande sein wird, die Dampflocomotive zu verdrängen, das wird wohl von ihren Beschaffungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten abhängen, über welche noch die Erfahrungen fehlen. r. [5250]

Die künstliche Züchtung der Reiher.

Die erheblichen Züchtungserfolge mit dem afrikanischen Strausse, welche im Jahre 1895 dem Kaplande allein die Ausfuhr von 500 000 kg Federn im Werthe von mehr als 400 Millionen Mark gestattet haben, während der Vogel selbst vor Ausrottung geschützt wird, veranlassten Herrn J. Forest sen., dem im August 1896 in London versammelten Geographentage Vorschläge behufs einer ähnlichen Züchtung und Schonung der zur Zeit durch grosse Jagdgesellschaften systematisch verfolgten Silber- und Seidenreiher (*Herodias egretta* und *H. garzetta*), deren Federbüsche als Damenschmuck höchlichst begehrt werden, zu unterbreiten. Die neuerdings in Aufnahme gekommene Sucht der Damen, Reiherbüsche zu tragen, hat die Bestände dieser schönen Vögel, wie in Europa so auch in Nord-Amerika, bereits stark gelichtet; das neuerliche Vordringen Englands in Venezuela und Guyana ist wesentlich durch die Erfolge der Reiher-Jagdgesellschaften daselbst angeregt und ins Leben gerufen worden, und man versichert, dass die Reiherjagd in den dortigen Llanos und Sumpfwäldern während des letzten Jahrzehnts mehr eingebracht hat, als Goldsuchen und Kautschuksammeln.

Die Häfen von Venezuela haben im Jahre 1895 ungefähr 600 kg Schmuckfedern von *Herodias egretta* nach Paris gesandt, und es handelte sich hierbei überwiegend um Mauserfedern nicht erlegter, sondern in der Nähe der Dörfer und Niederlassungen an den Sümpfen geschonter Silberreiher. Auch Brasilien, Columbien, Paraguay, Peru sandten bedeutende Mengen nach Paris, während New-York den Markt für Mexico, Japan und China bildet. Die sogenannten russischen, aus Sibirien und Turkestan stammenden Reiherfedern beider Arten sind von viel geringerer Qualität, da die Seitenfiedern der Büsche, statt in graziösem Bogen zu fallen, starr im Sinne des Mittelschafts emporstreben. Sie dienen daher zu einer ertragreichen Verfälschung der aus anderen Gebieten stammenden Reiherfedern, sind aber sofort daran zu erkennen, dass bei ihnen der Schaft der Reiherbüsche (*Aigrettes*) plattgedrückt ist, während die Schäfte der Federn aus den anderen Gebieten rund ausfallen.

Von dem Reichthum der, jetzt wieder so sehr in den Vordergrund des Interesses getretenen, amerikanischen Reiher-Colonien, lieferten uns zuerst die unvergleichlichen Schilderungen Audubons eine Ahnung. „Auf den Karolinen" schrieb dieser ausgezeichnete Vogelkundige vor 60 Jahren, „sind Reiher jeder Art äusserst häufig, und vielleicht nicht weniger in den Niederungen Louisianas und Floridas. Sie wählen zu ihrem Aufenthalt nicht unabänderlich Bäume inmitten des Sumpflandes, denn in Florida findet man Reiherstände mitten auf den mit Fichten bedeckten Ebenen in mehr als 10 Meilen Entfernung von jedem Sumpfe, Teiche oder Flusse. Die Nester sind bald auf den Wipfeln der grössten Bäume, bald nur wenige Fuss über der Erde angelegt; man findet sie auf dem Boden selbst und in den Cactusbüschen. Ihre bevorzugten Niederlassungen sind allerdings da, wo Reservoirs und Gräben nach allen Richtungen die Pflanzungen und Reisfelder durchschneiden, und von Fischen verschiedener Arten, die ihnen eine leicht zu fangende und bequeme Beute bieten, wimmeln. Auch nisten sie dort in grosser Zahl, und wenn sie sich in einem der dortigen Sümpfe niederlassen, so können sie dort so sicher, wie an keinem anderen Orte der Welt leben. Wer wollte es wagen, sie bis ins Innere dieser schrecklichen Zufluchtsorte in einer Jahreszeit zu verfolgen, wo diese tödtliche Miasmen aushauchen, auf die Gefahr hin, hundertmal in dem Sumpf zu versinken, bevor man zu ihnen gelangt.

Man stelle sich meilenweite, mit riesenhaften Cypressen bedeckte Flächen vor, deren Bäume inmitten schwarzer und schlammiger Gewässer 50 Fuss hoch aufsteigen, bevor sie Aeste bilden. Höher hinauf breiten sich ihre ausgedehnten Gipfel aus, verflechten sich mit einander zu einem Dache, als wollten sie Himmel und Erde von einander trennen, kaum dass ein Sonnenstrahl durch die düstere Wölbung dringen kann. Dieser sumpfige Raum ist mit alten Stümpfen bedeckt, welche unter Kräutern und Flechten verschwinden, während an den tieferen Stellen Seerosen sich entfalten und Wasserpflanzen aller Art emporwuchern. Die grossen Wassermolche (*Amphiuma means*) und Wasserottern oder Mokassinschlangen (*Trigonocephalus piscivorus*) gleiten dahin und verschwinden, man hört das Platschen,

mit welchem sich die aufgeschreckten Schildkröten ins Wasser stürzen, auch der perfide Alligator hebt sein hässliches Haupt aus dem verpesteten Sumpf. Die Luft ist mit widrigen Gasen geschwängert, von Millionen Muskitos und anderen Insekten durchsummt; das Gequake der Frösche, die heiseren Rufe der Ahingas und die Reiherschreie bilden die Musik der Scenerie." In diese Tartarus-Sümpfe wagt sich auch heute kaum der Jäger.

Nicht viel anmuthiger ist das Bild, welches der französische Botaniker Ed. André 1879 von den Colonien der kleinen Silberreiher (Garzas) in Columbien entwarf, die trotz alledem jetzt der Ausbeutung grosser Jägergesellschaften zum Opfer fallen. Sie nisten dort vorzugsweise auf den Wipfeln 30 m hoher Korallenbäume (*Erythrina*-Arten). Der Caucafluss theilt sich ein wenig oberhalb von Yocoto in zwei Arme und bildet dann, aus den Bergen heraustretend, ein weites Sumpfgebiet, welches im Schatten eines dichten, dunklen Waldes sich ausbreitet. „Die Wirkung der grossen, 30 m hohen Baumstämme über diesem wie aus dunklem Stahl gebildeten unbeweglichen Wasserspiegel im Halbdunkel des Waldschattens, durch welchen selbst die Mittagssonne nicht hindurchdringen konnte, war phantastisch. Auf den Stämmen der gestürzten und zum Theil im Wasser schwimmenden Bäume, zwischen denen die Reisenden ihren Weg nahmen, standen grosse weisse Reiher und andere Wasservögel ernsthaft mit dem Fischfang beschäftigt. Kein Geräusch durchbrach diese Einsamkeit, ausser das gelegentliche Niederfallen der kleinen rothen kornelkirschenartigen Früchte des Burilico genannten Baumes, einer Anonacee (*Xylopia ligustrifolia*). Auf den aus dem Wasser emportauchenden Flächen durchwühlten die Peccaris — kleine niedliche Schweinchen — die aufgehäuften Blätter, um sich von den Burilico-Früchten zu nähren." Zum ersten Male erblickte André in dieser unterweltlichen Reiherlandschaft den echten Cocastrauch (*Erytroxylon Coca*), der dort als wildes Gewächs Bäumchen von 5 bis 6 m Höhe bildet.

In seinem Buche über die drei Guyanas (Paris 1894) hat Verschuuer neuerdings lebhafte Schilderungen von den Gefahren gegeben, denen sich die Jäger aussetzen, welche den Pariser Markt mit Reiherfedern versorgen. Nicht allein wilde Thiere, Schlangen, Muskitos und Blutegel bedrohen den Eindringling in diese Urwälder, Krokodile und ein gefrässiger kleiner Fisch, der Piraya (*Serrosalmo Piraya*), greifen die Badenden an, sondern noch mehr Opfer fordern die Miasmen, so dass mancher Damenschmuck mit Menschenleben erkauft ist.

Die übrigen Erdtheile verschwinden heute gegen den Ertrag Amerikas an Reiherfedern. Ganz Afrika liefert etwa 25 kg; in Kleinasien und Persien sind die Reiher bereits sehr selten geworden, China, Indien, Tonkin zeigen sich noch stellenweise ergiebig, in Aegypten aber sind die ehemals reichen Reiherstände, eben so wie in Europa, grösstentheils ausgerottet. Die amerikanischen Reiher nähern sich theils unsrem grossen Silberreiher (*Egretta*), namentlich die Arten *Egretta Leuce* und *Ardea Pealie* in Florida, theils unsrem kleinen Silberreiher oder Seidenreiher (*Garzetta*), und diese Gruppe wird von den Zoologen als *Ardea candidissima* bezeichnet, doch scheint die sichere Unterscheidung dieser in sehr ähnlichen Arten über die ganze Welt verbreiteten und wegen ihrer weiten Wanderungen schwer aus einander zu haltenden Vögel noch einigermaassen zu wünschen übrig zu lassen. Während bei uns der Hochzeitsschmuck dieser Vögel im März zu erscheinen beginnt, im Juni vollendet ist und im Herbst abfällt, zeigt er sich in Südamerika von Ende Juni bis Ende Juli, und man rechnet, dass ein Egretta-Reiher 3 bis 5 g Schmuckfedern, ein Garzetta ungefähr 2 bis 3 g liefert. Vergleicht man nun den ungeheuren oben erwähnten Bedarf hiermit, so erscheint die Ausrottung beider Gruppen binnen kurzer Zeit bevorstehend, wenn nicht Maassregeln getroffen werden, den Bedarf durch künstliche Züchtung zu decken. Schon im vorvorigen Jahre, auf dem Leydener Zoologen-Congress, fanden daher die Zuchtvorschläge des Herrn Forest allgemeine Zustimmung, und in Tunis wurde bereits 1895 ein erfolgreicher Versuch mit *H. garzetta* gemacht. Mit einem Aufwande von 14000 Francs hat man in der Nähe von Tunis ein grosses Vogelhaus mit Wasserbecken, Bäumen etc. eingerichtet und dasselbe mit 40 Stück kleinen Silberreihern besetzt, die sich bereits jetzt auf etwa 400 Köpfe vermehrt haben. Der tunesische Züchter erzielt von jedem Vogel, der, wild eingefangen, das Stück 4 Francs kostet, jetzt bereits einen Ertrag von 35 Francs. Herr Forest glaubt ausserdem, dass die Reiher sich sehr wahrscheinlich auch ganz im Freien, wie die Tauben, würden züchten lassen, da sie schon von Natur nicht sehr scheu sind und sich bald völlig an den Menschen gewöhnen.

Für den grossen Silberreiher ist die Eingewöhnung noch leichter. Die französischen Reisenden Paul Marcoy, Thouar und Crevaux, wie auch der Berliner Reisende Ehrenreich (1889) sahen bei ihren Fahrten am Amazonenstrom wie in Paraguay überall in den Indianerdörfern neben den Aras, Nandus, Hokkos, auch Wildenten, Reiher und Silbertaucher, die zum Hofe gehören und die Abgänge der Wirthschaft verzehren. Auch in Mesopotamien sieht man mehrere Reiherarten (Cheabi) in den Dörfern, in Bagdad z. B. den aschblauen Reiher. In Marokko machte Herr Forest gleichartige Erfahrungen mit Kuhreihern (*A. bubulcus*), kleinen

Silberreihern *(A. garzetta)* und Mähnenreihern *(A. comata)*, die bei Arabern und Berbern in grosser Verehrung stehen und sich in Scharen zeigen; die Kuhreiher sieht man auf dem Rücken der grossen und kleinen Rinder und Schafe, denen sie das Ungeziefer absuchen; den gleichen Dienst leistet der Mähnenreiher in den Thälern der Donau und ihrer Nebenflüsse und in den Steppen Ungarns den dort in grosser Zahl vorhandenen Schweinen. Alles dies zeigt, dass sich diese Thiere leicht an die Nachbarschaft des Menschen gewöhnen und von ihm züchten lassen würden.

Im wilden Zustande sind diese Vögel bekanntlich sehr gesellig und anhänglich an ihre Brutstätten, die sie immer wieder besuchen und ihre Colonien erweitern, wenn Wasser und Wald reichliches Futter liefern. Man wird sie natürlich am besten in wasserreichen Gegenden züchten können; in warmen Ländern gar in der Nähe von Reisfeldern. Da die Reiher Allesfresser sind, verursacht ihre Ernährung aber auch in völliger Gefangenschaft nur mässige Ausgaben. Die erwähnte Züchterei in der Nähe von Tunis ernährt ihre Reiher grossentheils mit dem Fleisch abgestandener Thiere (Pferde, Esel, Maulesel) und rechnet ihre Unterhaltungskosten auf nicht mehr als 5 Francs pro Jahr und Vogel. Sie vermehren sich in dem Vogelhause regelmässig und verlangen nur einen etwas grösseren Bewegungsraum, da sie bei aller Neigung zur Geselligkeit etwas zänkisch sind. Die Jungen nähren sich schon nach Verlauf der ersten drei Wochen, in denen sie von den Alten gefüttert werden, selbständig und paaren sich, sobald sie ein Jahr alt sind. Thierfreunde und Naturforscher können nur lebhaft wünschen, dass diese Pläne des Herrn Forest zur Ausführung gelangen, und dass der Bedarf an Reiherfedern ebenso wie der an Straussenfedern in Zukunft möglichst durch Züchtung gedeckt wird. E. K. [5254]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Bekanntlich giebt es eine beträchtliche Anzahl von Muschel-Arten, welche sich mit Hülfe eines Büschels eigenthümlicher Fasern an Steinen, Holzplanken und ähnlichen festen Gegenständen anheften. Diese Fasern, die den sogenannten Bart *(Byssus)* bilden, werden auf ähnliche Weise erzeugt, wie die Seide der Raupen und die Spinnfäden der Spinnen; sie treten als klebrige Fäden aus einer an einem besonderen Fortsatze, dem „Spinn-Finger", befindlichen Drüse hervor und werden durch die Bewegungen des Thieres ausgezogen, worauf sie bald im Wasser erhärten und ihren Erzeugern als ein oft ungemein festes und widerstandsfähiges Haftmittel gute Dienste leisten. Man kann diese Faserbärte schon bei der allbekannten Miesmuschel *(Mytilus edulis)* bequem beobachten; aber auch bei vielen anderen Süsswasser- sowohl wie Seemuscheln finden sie sich; und bei der Riesenmuschel *(Tridacna gigas)*, einem in der Südsee lebenden, 3 bis 4 Centner schweren Thiere, dessen Weichkörper allein bis zu 20 Pfund Gewicht erreicht, während seine Schalen 1 bis $1^1/_4$ m lang werden, sind sie so zäh, dass man sie mit Beilhieben durchtrennen muss, um das Thier vom Grunde los zu lösen.

Unter diesen Bartmuscheln ist nun eine, die Steckmuschel *(Pinna nobilis)*, von deren Gespinnst schon Aristoteles berichtet, dass es sich verarbeiten lasse; und es soll ihre Verwerthung namentlich in Indien und Phönikien weit verbreitet gewesen sein. Aber auch heute bildet die Gewinnung und Verspinnung dieser „Muschel-Seide" einen nicht unbedeutenden Gewerbszweig in manchen Gegenden Süd-Italiens und Siciliens, namentlich zu Tarent, Palermo und Lucca, wenn auch ihre Menge im Ganzen zu gering ist, um im Handel eine grössere Rolle zu spielen. Wie H. Silbermann vor einiger Zeit in der „Färber-Zeitung" berichtete, werden die Steckmuscheln an der Küste der genannten Mittelmeer-Länder aus einer Tiefe von 6 bis 9 m mittelst einer besonderen Gabel, welche $1^1/_2$ m lange Zinken hat, unter ziemlicher Kraft-Anstrengung von den Felsen abgerissen und herauf geholt. Die roh gewonnenen Gespinnste werden sodann noch frisch mit schwacher Seife behandelt und gewaschen, an einem dunklen Orte getrocknet, von Beimengseln befreit und hierauf gekämmt. Die so gereinigten Fäden werden zu zweien oder dreien mit einem Faden echter Raupen-Seide vereinigt und gelinde gezwirnt. Man erhält auf diese Weise aus zwei Pfund Rohstoff etwa 350 g Gespinnst, welches man noch mit einer Mischung von Wasser und Citronensaft behandelt, worauf es zwischen den Händen gescheuert und mit heissem Eisen geglättet wird. Es zeigt eine schöne, goldschimmernde Farbe und wird zur Anfertigung dauerhafter Waaren, wie Geldbörsen, Handschuhe, Strickwäsche und dergleichen, verwandt. Schreiber dieses möchte bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam machen, dass in der Schau-Sammlung des Berliner Museums für Naturkunde im Saale der Weichthiere solche aus Muschel-Seide hergestellten Gegenstände, sowie auch der Rohstoff und verschiedene Folgezustände seiner Verarbeitung, zu sehen sind. Auch die Eingangs erwähnte Riesenmuschel ist daselbst unter den Schaustücken vertreten.

Was die natürlichen Eigenschaften der Muschel-Seide im Vergleich mit der Seide der Schmetterlinge betrifft, so haben ihre Fasern eine Länge von 3 bis 8 cm und sind von langrundem Querschnitte. Sie zeigen eine äusserst zarte, regelmässige Längenstreifung und sind oft ein wenig um ihre Achse gedreht. Ihr chemisches Verhalten ähnelt sehr dem der echten Seide, doch ist ihre Widerstandskraft gegen Laugenstoffe und Chlor bedeutend grösser, ihr Stickstoffgehalt niedriger. — Als wenig bekannt darf gelten, dass es auch noch „See-Seide" anderer Art giebt, welche nicht von Muscheln, sondern von den Haftschnüren herrührt, mit denen Rochen und Haie ihre merkwürdigen Eikapseln an Meerespflanzen u. s. w. befestigen. Auch diese an Menge noch viel geringeren Fasermassen sind als seltene, aber gute Gespinnstwaare geschätzt. Th. Jaensch. [5281]

* * *

Die Umwandlung der Diamanten in Graphit. In einer der letzten Sitzungen der französischen Akademie der Wissenschaften theilte Henri Moissan mit, dass Diamanten, in fast luftleeren, von einem elektrischen Strome durchflossenen Crookesschen Röhren den Einwirkungen der mit ungeheurer Geschwindigkeit sich hin-

und herbewegenden Gasatome ausgesetzt, an ihrer Oberfläche und mehr oder weniger tief bis in das Innere des Krystalls hinein in die zweite krystallisirte Modification der Kohle, nämlich in Graphit, umgewandelt werden. Diese Umwandlung der Diamanten in Graphit geschieht unter gewöhnlichen Umständen nur bei einer Temperatur von mindestens 2000°. Aber auch die Eigenschaften des in der Crookesschen Röhre erhaltenen Graphits deuten darauf hin, dass in ihr ganz absonderliche Vorgänge sich abspielen müssen, da die Beständigkeit des so erhaltenen Graphits ähnlich der eines im elektrischen Bogen bei etwa 3600° erhaltenen ist. β.* [5236]

* * *

Das biblische Manna und eine neue Manna-Art. Die Frage, ob die Angaben der Bibel von den Mannaregen, welche die Juden in der Wüste nährten, auf ein natürliches Product dieser Gegenden zu beziehen seien, war von den älteren Naturforschern, an deren Spitze Ehrenberg stand, dahin gedeutet worden, dass es sich um die durch den Stich der Manna-Cikade hervorgerufene Ausschwitzung der Wüsten-Tamariske *(Tamarix mannifera)* handle, während eine neuere Schule, deren Wortführer Professor Kerner in neuerer Zeit wurde, den „Mannaregen" auf Herbeiführung grosser Mengen einer essbaren Steinflechte *(Lecanora esculenta)* durch den Wind bezog. Ein Mitarbeiter von *Science Gossip* weist aber neuerdings darauf hin, dass die ältere Meinung viel genauer mit dem biblischen Bericht übereinstimmt, als die neue. — Ueber eine ganz neue Mannasorte berichteten die Herren R. T. Baker und Henry G. Smith in der Sitzung der Königlichen Gesellschaft von Neu-Süd-Wales vom 2. December 1896. An dem sogenannten blauen Grase *(Andropogon annulatus Forsc.)* von Queensland treten haselnussgrosse Mannamassen an den Knoten heraus, die süss von Geschmack sind und zu dreiviertel aus Mannit bestehen. Es ist das erste Mal, dass von einem Gras-Manna die Rede ist, aber man weiss nicht, ob dieses, auch über das tropische Asien und Afrika verbreitete Gras auch anderwärts Manna erzeugt. Noch merkwürdiger, als die Auffindung des Mannas, war der Nachweis eines Fermentpilzes (anscheinend einer *Saccharomyces*-Art) darin, welcher die Fähigkeit besitzt, Rohrzucker ohne Kohlensäure-Entwickelung in Mannit umzuwandeln. E. K. [5240]

* * *

Die Zieraten und Schmuck-Färbungen der Meerschnecken-Gehäuse sind neuerdings durch die Gräfin M. von Linden studirt worden. Hinsichtlich der Sculptur liefert dabei die Entwickelungsgeschichte des Gehäuses ein treues Bild der Stammesgeschichte (Phylogenie) des Geschlechtes. Die Zuwachsstreifen an dem Munde des Gehäuses verdicken sich unter Bildung von Querriefen, dann erscheinen Reihen von Erhebungen, die zuerst nur in transversaler Anordnung auffällig werden, sich aber später beim Weiterwachsthum der Schale zu longitudinalen Reihen ordnen. Die transversale Anordnung der Sculptur-Zieraten geht also der longitudinalen voranf, während das Umgekehrte für die Farben- und Zeichnungs-Entwickelung gilt: hier gehen die Längsstreifungen den Querstreifungen stets voranf. Da die Sculptur-Zieraten und der Farbenschmuck der Schale meist von keinem erkennbaren Nutzen für die Thiere sind, so kann man ihre Erzeugung kaum der natürlichen Zuchtwahl, die mit vortheilhaften Abänderungen arbeitet, zuschreiben; es scheinen hierbei vielmehr äussere Bedingungen mit erblichen Wirkungen maassgebend zu sein.

Den Einfluss des Lichtes auf die Färbung der Gehäuse hat in neuerer Zeit namentlich Herr Simroth an dem Material der Plankton-Expedition studirt. Man beobachtet an den Meeresschnecken-Gehäusen vor Allem zwei Farbenreihen, ein helleres oder dunkleres Gelbbraun und ein in Purpur übergehendes Violet, alle anderen Farben fehlen fast ganz. Dabei scheint die gelbbraune Tinte die Primitivfärbung darzustellen, denn das Violet erscheint erst secundär in Folge einer Umwandlung der gelbbraunen Grundfarbe unter dem Einflusse des Sonnenlichtes. Diese Umformung erscheint identisch mit derjenigen, welcher die gelbliche Ausscheidung der Purpurschnecke *(Purpura)* unterliegt, die sich nur unter dem Einflusse des Lichtes in Violet umwandelt.

Auch die Gehäuse der Meeres-Mollusken, die einer stärkeren Beleuchtung ausgesetzt sind, wie gewisse der Meeresoberfläche näher wohnende oder schwimmende Arten, sind immer violet. Manchmal findet man sogar in der Tiefe der Schale oder gegen die Spitze hin (welche den ältesten Theil der Schale darstellt) violette Schichten, welche der Larvenschale, d. h. dem Gehäuse des ganz jungen Thieres, angehören, und man wird daraus zu schliessen haben, dass solche Gehäuse Arten zugehören, deren Larven pelagisch sind, d. h. im offenen Meere leben. Diese Beziehung ergab sich für Herrn Simroth bei der Untersuchung verschiedener Gattungen von *Conus, Nassa, Strombus* u. A., so dass es also möglich wird, aus gewissen Farbenresten der Schale einen interessanten Rückschluss auf die Lebensweise der Jugendformen gewisser Arten, deren Larven unbekannt sind, zu machen. E. K. [5268]

* * *

Aalblut und Viperngift. Vor etwa zehn Jahren hatte A. Mosso erkannt, dass das Blut der Aale, namentlich dasjenige der Conger oder Meer-Aale, ein Gift enthält, welches in Wunden ähnlich, wenn auch schwächer als Viperngift, wirkt, sofern das Fischgift *(Ichthyotoxin)* eine ähnliche Herabsetzung der Bluttemperatur wie Viperngift hervorruft. Auf Grund dieser von ihm wiederholten Studien hat Professor C. Phisalix, wie er der Pariser Akademie am 28. December 1896 mittheilte, geschlossen, dass das Blutwasser der Aale immunisirende Wirkungen gegen Viperngift besitzen müsse, und es gelang ihm, durch einfaches Erhitzen auf 58°, den Giftstoff desselben zu zerstören, so dass es in Mengen von 10 ccm einem Meerschweinchen eingeimpft werden konnte, ohne andere Wirkungen als eine leichte Temperatur-Erhöhung von 1 bis 2° zu erzeugen. Auf diese Reaction des Organismus folgte eine völlige Widerstandsfähigkeit gegen Viperngift, welches, wenn es 15 bis 20 Stunden danach in tödtlicher Menge eingeführt wurde, keine Wirkung herorbrachte. Schon 1,5 ccm des erhitzten Aal-Serums genügten, wenn sie in den Unterleib des Thieres eingespritzt wurden, diese Schutzwirkung hervorzubringen. [5262]

* * *

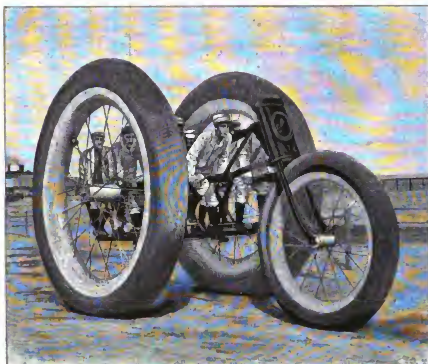
Die altindianische Töpferwaare von Venezuela zeigt in ihrer dunklen Grundmasse eingebettet einen weissen Filz aus Kieselsäure, dessen Ursprung man sich durchaus nicht erklären konnte. Herr F. Geay, der seit längerer Zeit unter den Indianern lebte, hat nun, wie er der Pariser Akademie im März d. J. mittheilte, das Räthsel gelöst, indem er beobachtete, dass die Indianer dem schwarzblauen Thon eine besondere Substanz zusetzten, die sie von den Zweigen der Sträucher sammelten,

welche am Rande der Schluchtgewässer wachsen. Es sind schwarze Ballen von unregelmässiger, rundlicher Gestalt, mitunter über Kopfgrösse, die aus einem trockenem Süsswasserschwamm bestehen, unsren *Spongilla*-Arten nahe stehend, welche die glühende Sonne während der mehrere Monate dauernden Trockenperiode, in denen die Wasserläufe der Schluchten versiechen, ausgedörrt hat. Diese *Pica-Pica* genannten Massen werden nach der Einsammlung an Ort und Stelle eingeäschert, um die vorzugsweise aus den Kieselnadeln der Schwämme bestehende Asche leichter nach den Töpfereien schaffen zu können, wo sie in den Thon eingeknetet wird. Man erkennt diese spindelförmigen Kieselnadeln an Bruchstellen der Thonwaaren bereits mit einer Lupe, besser natürlich in Dünnschliffen mit dem Mikroskop, und findet, dass sie beinahe die Hälfte der ganzen Geschirrmasse ausmachen. [5270]

* * *

Ein Mammut-Dreirad. (Mit einer Abbildung.) Die Einwirkung der Langenweile und der Reclamesucht auf die reizbare Phantasie der Amerikaner hat schon viele Ungeheuerlichkeiten entstehen lassen, die meist eben so geschmacklos, wie nicht selten nutzlos, immer aber für die Amerikaner charakteristisch sind. Aus diesem Grunde wollen wir auch an dem in unsrer Abbildung nach *Scientific American* dargestellten Dreirad von riesenhaften Formen, das recht passend „Mammut-Fahrrad“ genannt worden ist, nicht achtlos vorübergehen, zumal im *Prometheus* V. Jahrg. 1894, S. 334 von einem Riesen-Einrad und VI. Jahrg. 1895, S. 271 von einem „Eiffelthurm“-Zweirad erzählt worden ist. So mag nun das „Mammut-Dreirad“ folgen. Das Gestell besteht aus zwei parallelen Rahmen, welche vorn in ein die Lenkstange tragendes Kreuzstück auslaufen. Das Vorderrad hat 1,8 m, die beiden Hinterräder haben 3,35 m Durchmesser. Die Speichen im ersteren sind 6,3 mm, in den letzteren 12,6 mm dick. Die Räder sind mit Gummi-Luftreifen (Pneumatic) versehen, und zwar hat der des Vorderrades 28 cm, der eines Hinterrades 45,6 cm Durchmesser und 39 mm Wanddicke. Hieraus erklärt sich das ungeheure Gewicht des von acht Mann getretenen Rades, von denen jeder das Gewicht von 136 kg (einschliesslich das der Fahrer) fortzubewegen hat. Dieses grosse todte Gewicht hat es nöthig gemacht, die Pedale unter die Achse zu legen, so dass die Kraftübertragung nicht, wie gewöhnlich, wagerecht, sondern hier senkrecht läuft. Das Lenken wird von einem Mann bewirkt. Um die wirkliche Verwendbarkeit des Rades zu prüfen, ist mit demselben eine Fahrt von Boston nach Brokton Mass. und von hier nach Concord N. H., zusammen 200 km, ausgeführt worden. Es soll auch schon bei Fackelzügen und Volksumzügen Verwendung gefunden haben, wo es uns auch am Platze zu sein scheint, besonders im Dienste der Reclame. r. [5232]

Abb. 364.



Mammut-Dreirad.

* * *

Die Feinde der Baumwollen-Cultur Nord-Amerikas wechseln, wie Herr L. O. Howard im eben erschienenen Bulletin 33 des Landwirthschaftlichen Departements der Vereinigten Staaten darthut. Vor nicht sehr langer Zeit wurde der Schaden, den eine einzige Insektenart, die Baumwollen-Raupe (Larve von *Aletis argillacea* Hübn.), dort in den Pflanzungen verursachte, auf jährlich 15 Millionen Dollars geschätzt. Bis zum Jahre 1880 war der Schaden, den dieses Insekt anrichtete, so überwiegend, dass andere Schädlinge neben ihm gar nicht beachtet wurden. Von dieser Zeit an hat aber der „Baumwollenwurm“ aufgehört, in der vordersten Reihe der zu bekämpfenden Gegner zu stehen, und an Stelle dieser die Blätter verzehrenden Larve ist der Kapselwurm (die Larve von *Heliothis armiger* Hübn.) am meisten wegen seiner Verheerungen gefürchtet. Es ist überraschend, einen solchen Wechsel im Naturhaushalt zu beobachten, wobei (ohne dass man die unmittelbare Ursache erkennen kann) ein schädliches Insekt seine Macht verliert, während ein anderes emporkommt, aber ähnliche Umwandlungen sind von den Biologen schon öfter beobachtet worden. E. K. [5263]

* * *

Elektrische Pökelung des Fleisches wendet Herr Pinto in Rio de Janeiro nach *L'Électricien* in der Weise an, dass er das frische Fleisch in eine 30procentige Kochsalzlösung bringt und zehn bis zwanzig Stunden einen continuirlichen elektrischen Strom hindurchgehen

lässt, worauf die Durchdringung des Fleisches mit Salz vollendet ist und das Fleisch zum Trocknen herausgenommen werden kann. Für ein 3000 l Lake enthaltendes Bassin, welches 1000 kg Fleisch aufnehmen kann, genügt ein Strom von 100 Ampères und 8 Volts Stärke. Die Elektroden müssen aus Platin bestehen, denn jedes andere Metall würde der Lösung schädliche Bestandtheile zuführen. Im überseeischen Fleischhandel verspricht man sich grosse Vortheile von dem Verfahren. [5271]

* * *

Der Kohlenverbrauch moderner Schnelldampfer lässt sich am besten aus folgenden Zahlen ermessen: Die *City of Paris* braucht täglich 300 Tonnen Kohlen. Das Schiff nimmt 3600 Tonnen Kohlen an Bord. Um dieselben heranzuschaffen, sind sechs Eisenbahnzüge von je sechzig Waggons nothwendig. Den Preis der Kohle zu 70 Pfg. für 100 kg angenommen, würde dies rund 25000 Mark für jede Ladung ausmachen. [5241]

BÜCHERSCHAU.

Friedheim, Dr. Carl, Prof. *Leitfaden für die quantitative chemische Analyse.* Mit 36 Abbildgn. 5. Aufl. (XII, 515 S.) Berlin, Carl Habel. Preis 12 M.

Als vor einigen Jahren der erste Theil dieses Werkes, welcher die qualitative Analyse behandelt, erschien, haben wir demselben eine sehr anerkennende Besprechung gewidmet, in welcher auch auf die Entstehungsgeschichte des Werkes hingewiesen wurde. Das, was wir damals sagen konnten, dass nämlich ein wirklich gutes Lehrbuch der qualitativen Analyse ein Bedürfniss in unsrer chemischen Litteratur war, gilt in noch viel höherem Maasse von den Lehrbüchern der quantitativen Analyse. Das einzige klassische Werk dieser Art, welches die deutsche Litteratur hervorgebracht hat, dasjenige von Rose, ist auch in seiner letzten, von Finkener veranstalteten Ausgabe längst vergriffen und nur noch antiquarisch zu beschaffen. Seit seinem Erscheinen ist aber die analytische Chemie glücklicherweise nicht stehen geblieben, sondern sehr erheblich ausgebaut worden. Und wenn auch zahlreiche Werke erschienen sind, welche irgend ein bestimmtes Gebiet der Analyse mit anerkennenswerther Gründlichkeit und Beherrschung behandeln, so fehlt es uns doch ganz und gar an einem mit Verständniss und Geschick verfassten neueren Werke über das Gesammtgebiet der quantitativen Analyse. Es hält natürlich nicht schwer, sich im Nothfalle das Erforderliche in der Litteratur zusammen zu suchen, trotzdem aber brauchen wir namentlich für den Unterricht ein Werk, welches das Gesammtgebiet der quantitativen Analyse in übersichtlicher Weise darstellt und dem Lernenden als zuverlässiger Führer in die Hand gegeben werden kann. Diesem Bedürfniss wird der Friedheimsche Leitfaden gerecht, indem er unter Zugrundelegung des Planes des älteren Leitfadens von Rammelsberg in vollkommen selbständiger Weise und unter Berücksichtigung aller modernen Errungenschaften ein übersichtliches Bild unsres heutigen Methodenschatzes entrollt. Wenn wir einen Wunsch haben, so ist es der, dass das Werk kein blosser Leitfaden geblieben wäre (wenn auch der Umfang, den es angenommen hat, ein recht stattlicher ist), sondern sich zum regelrechten Lehrbuch entwickelt hätte, welches auch die weniger häufig vorkommenden Verfahren berücksichtigt. Auch für ein solches ist in unsrer chemischen Litteratur schon seit langer Zeit ein Ehrenplatz bereit.

Gerade in analytischen Werken liegt die Versuchung nahe, erprobte Recepte zur Ausführung jeder einzelnen Methode zu geben und damit den Schüler zur Gedankenlosigkeit zu verleiten. Wir haben beim Durchblättern des Friedheimschen Werkes die Ueberzeugung gewonnen, dass diese Klippe glücklich umschifft ist. Der Verfasser ist überall bestrebt, die wissenschaftlichen Principien, auf welchen eine Methode beruht, klar zu legen und dadurch bei dem Lernenden das Interesse zu wecken, welches sonst bei analytischem Arbeiten nur zu leicht erlischt. Wir zweifeln nicht, dass das Friedheimsche Werk sich rasch zahlreiche Freunde erwerben und in der Mehrzahl der deutschen Laboratorien einbürgern wird.

WITT. [5288]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Albrecht, Dr. Gustav. *Die Elektricität.* Mit 38 Abbildungen. 8°. (167 S.) Heilbronn, Schröder & Co. Preis 2 M.

Meyers *Konversations-Lexikon.* Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzl. neubearb. Aufl. Mit ungefähr 10000 Abb. im Text und auf 1000 Bildertaf., Karten und Plänen. Fünfzehnter Band. Russisches Reich — Sirte. Lex.-8°. (1060 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M.

Lemberg, Heinrich. *Die Eisen- und Stahlwerke, Maschinenfabriken und Giessereien* des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks. 8°. (154 S.) Dortmund, C. L. Krüger. Preis 3 M.

Lenz, Th., Oberlehrer. *Die Farbenphotographie.* Eine kurze Zusammenstellung ihrer verschiedenen Methoden. Mit 4 Holzschnitten. 8°. (76 S.) Braunschweig, Ramdohr'sche Buchhandlung. Preis 2 M.

POST.

Bad Flinsberg, den 15. Mai 1897.

An den Herausgeber des „Prometheus".

In höflicher Erwiderung auf die in der Post des *Prometheus* Nr. 381 veröffentlichte Anfrage des Herrn Professor Dr. L. Edinger, Frankfurt a. M. gestatte ich mir, einen Beobachtungsfall zu erwähnen, aus dem ersichtlich ist, dass die Annahme, ein Fisch, welcher einmal der Angel entschlüpft ist, erkenne diese wieder, als sehr zweifelhaft hinzustellen ist.

„Es war an einem August-Sonntag vorigen Jahres, als ich in der unmittelbaren Nähe einer Schleuse eine Forelle mittelst Angel erbeutete. Durch die Schwere des Fisches ($1\frac{1}{2}$ Pfund) und durch den heftigen Schwung der Angelruthe riss die Schnur und die Forelle war mit Haken und dem daran befindlichen Schnurentheil wieder in dem Gewässer entschwunden. Am nächsten Tage postirte ich mich genau an derselben Stelle auf und zu meiner Verwunderung zog ich den enteilten Flüchtling, gekennzeichnet durch Haken und Schnur, welche aus der Mundöffnung heraushingen, wieder ans Tageslicht."

Ich bitte im allgemeinen Interesse um gefällige Veröffentlichung meiner Beobachtung.

[5287] Hochachtungsvoll

Carl Strempel.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 399. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 35. 1897.

Ein wandernder See.

Von Dr. K. Keilhack.

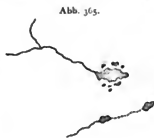
Mit zehn Abbildungen.

Der westlichste Theil des weiten chinesischen Reiches wird von der äusserst schwach bevölkerten Landschaft Ost-Turkestan gebildet. Von den gewaltigen Gebirgszügen des Kuenlun und Karakorum-Gebirges im Süden, den ost-westlich streichenden Ketten des Thianschan im Norden und den Randgebirgen des Pamir-Hochlandes im Westen begrenzt, bildet sie eine gewaltige Depression von flach-muldenförmiger Gestalt und ausserordentlich ebener Oberfläche und stellt einen Theil des ausgedehnten centralasiatischen abflusslosen Gebietes dar, in welches die gewaltigen, von den Gebirgen herabkommenden Wassermassen ihren Lauf nehmen, ohne dass sie im Stande wären, entweder das Meer zu erreichen, oder einen ausgedehnten Binnensee zu schaffen. Einen grossen Theil ihres Wassers geben sie während ihres Laufes an den durchlässigen und immer durstigen Untergrund ab, einen anderen eben so grossen an die gleichfalls durstige trockene Atmosphäre, und ihre spärlichen Reste gelangen schliesslich in zahllose ausgedehnte Seebecken von geringer Tiefe und wechselnder Grösse, die sich durch die Concentration der von den Flüssen mitgeführten Salzmengen allmählich in Salzpfannen verwandeln und diesem ganzen, ungeheuren Flächenraum schliesslich den Charakter der Salzsteppe verleihen. In geologisch jugendlicher Zeit erstreckte sich hier vom Pamirplateau aus nach Osten hin ein ausgedehntes, buchtenreiches Meer, dessen Länge derjenigen des heutigen Mittelmeeres ungefähr gleichkam, während sein Flächeninhalt in Folge geringerer Breite etwas hinter demselben zurückblieb. Der westlichste Theil dieses centralasiatischen Meeres lag in dem uns hier beschäftigenden Gebiete von Ost-Turkestan und wird nach dem Hauptflusse als das „Tarim-Becken" bezeichnet, während die östliche Fortsetzung „Shamo-Becken" genannt wird (Shamo = Sandwüste). Ein auf der Grenze beider nach Nord-Osten sich abzweigender Arm wird von Richthofen als die „Dsungarische" Mulde bezeichnet und diente wahrscheinlich den Wassermassen des centralasiatischen Binnenmeeres als Abfluss. Die Hauptwasserader des westlichen Tarimbeckens ist der Tarimfluss selbst, der im Allgemeinen einen von Westen nach Osten gerichteten Lauf besitzt und durch die Vereinigung einer Reihe von mächtigen Strömen entsteht. Die bedeutendsten derselben sind der Kaschgar-Darya, der Yarkand-Darya und der Koton-Darya. Sie vereinigen sich ungefähr unter 40° nördlicher Breite und 81° östlicher Länge von Greenwich und fliessen dann als einheitlicher Tarimfluss fast

genau nach Osten, um mit immer abnehmender Wassermenge schliesslich in dem Seebecken des Lob-nor ihr Ende zu finden. An diesen See knüpft sich ein interessantes geographisches Problem, welches erst im vorigen Jahre durch den schwedischen Forschungsreisenden Dr. Sven Hedin endgültig gelöst ist. Die ausgezeichnete chinesiche Karte, deren Zuverlässigkeit an zahlreichen anderen Stellen sich aufs glänzendste bewährt hat, giebt die Lage des Lob-nor unter $40^1/_2{}^0$ nördlicher Breite an, und zwar stammt diese Karte aus dem Jahre 1862. Die Angabe der Lage des Sees aber ist einer gleichfalls sehr zuverlässigen Karte aus dem 17. Jahrhundert entnommen. Im Jahre 1875 bereiste als erster Europäer der russische Forscher Prschewalsky das Gebiet und fand dabei den Lob-nor einen vollen Breitengrad südlicher. Auf Grund seiner Veröffentlichungen entwickelte sich eine Polemik über die Lage des Lob-nor. Da nicht anzunehmen war, dass die chinesischen Kartographen einen so groben Fehler in der Darstellung des Lob-nor sich hätten zu Schulden kommen lassen, stellte v. Richthofen in einem, in der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin gehaltenen Vortrage die Ansicht auf, dass Prschewalsky den Lob-nor der chinesischen Karte nicht gesehen habe, sondern an einen anderen, einen vollen Breitengrad südlicher gelegenen See gekommen sei, der auf jenen chinesischen Karten als Khas-omo bezeichnet ist. Prschewalsky erhob energischen Protest gegen diese Auffassung v. Richthofens und hielt daran fest, dass der von ihm entdeckte, als Kara-Buran bezeichnete See der wirkliche und einzige Lob-nor sei, und kam zu dem Schlusse, dass die Abweichung zwischen seiner Auffassung und der chinesischen Kartendarstellung auf Ungenauigkeiten der letzteren beruhe. Er folgte auf seinen Reisen dem Laufe des Tarimflusses und machte dabei die Beobachtung, dass derselbe keinen Tropfen seines Wassers nach Osten hin in ein etwa doch vorhandenes, nördlicher gelegenes Seebecken abführt, und hielt ein derartiges Verhältniss für ein constantes und von jeher so gewesenes. Zu den Aufgaben, die der durch seine centralasiatischen Reisen bekannte schwedische Forscher Hedin sich gestellt hatte, gehörte auch die Aufklärung des Lob-nor-Problems, und es ist ihm gelungen, auf einer im Frühjahr 1896 ausgeführten Reise die Streitfrage endgültig zu lösen. Er unterzog sich zu diesem Zwecke den Beschwerden einer nord-südlichen Durchquerung des in Frage stehenden Gebietes zwischen 40° 30 Min. und 39° 30 Min. auf einer Route, die von der Hauptverkehrsstrasse dieses Gebietes etwa 30 km östlich liegt. Ueber seine Beobachtungen berichtet er in zwei Aufsätzen, von denen der eine im fünften Hefte (1896) der *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde* in Berlin, der andere im Novemberheft (1896) der *Verhandlungen der Schwedischen Geologischen Gesellschaft* in Stockholm erschienen ist. Auf diesen beiden Aufsätzen, denen auch die beigedruckten Kartenskizzen entnommen sind, beruhen die folgenden Ausführungen.

Sven Hedin fand folgende Lösung des Problems: Das westliche Tarimbecken besteht aus zwei getrennten Depressionen, die in ihrer Höhe nur um ganz geringe Beträge von wenigen Decimetern verschieden sind. In eines dieser beiden Wasserbecken ergiessen sich jeweilig die Wassermassen des Tarim und erhöhen durch mitgeführten Schlamm, dessen Wirkung durch das Eindringen von Flugstaub und -Sand noch erhöht wird, den Boden dieses Seebeckens so weit, dass derselbe wieder landfest wird, während gleichzeitig die fliessenden Gewässer durch vorhandene alte Trockenthäler ihren Lauf in das andere bis dahin trocken gewesene Becken nehmen. Wasserläufe wie Seenbecken stehen also im Verhältniss alternirender Periodicität, und sowohl die chinesischen Karten, wie Prschewalsky und v. Richthofen haben, jeder zu seiner Zeit, in gleicher Weise Recht gehabt. Die Beobachtungen, die Hedin während seiner Reise gemacht hat, und die Einzelheiten in dieser periodischen Seenbildung bieten so viel Anziehendes, dass ich es mir nicht versagen kann, an der Hand einiger Kartenskizzen Hedins näher darauf einzugehen.

Abb. 365.



Der nördliche Lob-nor der alten chinesischen Karten, wie er mangels neuerer Beobachtungen in die chinesischen Karten vom Jahre 1862 eingetragen wurde, besass eine von Osten nach Westen gerichtete Gestalt. (Abb. 365.)*) An seinem Nordrande mündete ein Wasserlauf ein, der heute als der Ilek bezeichnet wird und aus einem weiter im Nordwesten gelegenen See, dem Maltak-köll, herausströmt. Auf die Form dieses alten Lob-nor nun wirkten zwei Factoren verändernd ein. Der eine waren die vom Ilek und Tarim herzugeführten Schlammmassen, die in gleichmässiger Decke seinen Boden erhöhten und mit einer ungeheuer üppigen Vegetation von Schilfrohr zusammenwirkten, welches in diesen Gebieten noch heute 8 m Höhe und Stämme von 6 cm Durchmesser erlangt. Viel einflussreicher aber waren die Winde, die vorherrschend von Nordosten und Osten her in in diesem Gebiete blasen, ungeheure Sandmassen mit sich führen und in Form von Wander-

*) Der Maassstab der kleinen Kartenskizzen ist ungefähr 1 : 10000000, also 1 mm = 10 km.

dünen gen Westen bewegen. Wo diese Wanderdünen auf einen wasserreichen Strom treffen, werden sie in ihrem Fortschritte aufgehalten, jedes Körnchen Sand, welches über die steile westliche Böschung hinabrollt, verfällt dem schnellfliessenden Wasser und wird stromabwärts transportirt; dagegen behält der Fluss seine Lage vollkommen bei. Darum darf man auch

Abb. 366.



Abb. 367.



Abb. 368.



annehmen, dass das Bett des Ilek, welcher in west-südwestlicher Richtung dem alten Lob-nor zuströmte, seit den Zeiten der alten chinesischen

Abb. 369.

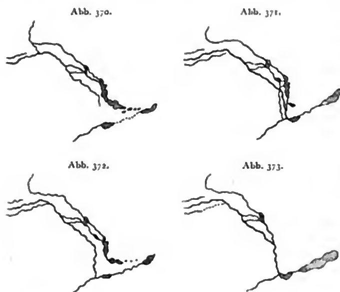


Kartenaufnahme seine Lage nur unwesentlich verändert hat. Ganz anders aber liegt die Sache, wenn die Dünen an ein stehendes Gewässer herantreten. Dann werden die vorwärtsrückenden Sandmassen nicht mehr vom Wasser weiterbefördert, sondern bleiben an Ort und Stelle liegen und gestatten den Dünen ein weiteres Vorrücken in der Richtung der herrschenden Winde. Die Folge wird dann sein, dass die Dünen eine Strecke des Seebodens nach der anderen zuschütten und dabei die Wasserflächen systematisch vor sich herdrängen, und zwar muss naturgemäss bei solchen Verschiebungen eines Wasserspiegels die Achsenänderung in der Weise sich vollziehen, dass die Achse sich um denjenigen Punkt bewegt, an welchem das strömende Wasser in den See eintritt und zu einem stehenden wird. Während also der Lobnor der alten chinesischen Karte, die in Abbildung 365 dargestellte Form hatte und eine von Osten nach Westen gerichtete Längenachse besass, wandelte sich diese Gestalt unter dem Einfluss der westwärts wandernden Dünen allgemach so um, wie es uns in den Abbildungen 366 bis 368 entgegen tritt. Während dieser Phase der Seengeschichte lagen weiter im Süden nur zwei kleine Seen, die in keiner Weise mit dem Wassersystem des Tarimflusses in Verbindung standen. Sven Hedin hatte seinen Weg, wie bemerkt, auf der Ostseite des gesammten hydrographischen Systems genommen, um sicher zu sein, dass er die gesammten Wassermassen des Tarimbeckens rechts von sich behielt, und dass ihm kein Tropfen Wasser entgehen konnte, der etwa auf irgend einem Wege nach Osten hin sich wandte. Naturgemäss führte ihn sein Weg auf der Linie entlang, welche die westlichsten Flugsandhügel von den schilfbewachsenen Niederungen des alten Lob-norbeckens scheidet. Er hatte auf diese Weise vortreffliche Gelegenheit, Studien über die Einwirkung des Flugsandes auf den See und seine Ufervegetation anzustellen.

Was zunächst das Wasser anbetrifft, so wird dasselbe durch die verschieden schnell vorrückenden und wie Zungen auf dem Seeboden sich vorschiebenden Dünen in kleine Buchten zerlegt, in denen auch die ganz geringen Strömungen innerhalb des flachen, offenen Seebeckens fortfallen. Die ungeheure Verdunstung bringt es dahin, dass in diesen Buchten eine Anreicherung von Salzen stattfindet und dass schliesslich, wenn diese Buchten abgeschnürt und zu Lagunen verwandelt werden, diese sich alsbald in reine Salzpfannen umändern, die mit einem Gürtel von weissschimmernden Salzinkrustationen umzogen sind. Auch finden sich im

Gebiete dieser kleinen Salztümpel Flächen, die vollkommene Analogien zu den Triebsandflächen unsrer Dünengebiete darstellen. Diese Salztümpel nun finden sich in Verbindung mit ebenen Triebsandflächen, die mit den Resten von seit langen Jahren abgestorbenen Rohrwäldern bedeckt sind, und es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese Gebiete Reste des alten Lobnorbeckens darstellen.

Die Abbildung 369 giebt ein anschauliches Bild von dieser in ewiger Verschiebung begriffenen östlichen Randzone des Lob-norbeckens. Zur Erklärung dieses Kartenbildes ist noch zu bemerken, dass am Rande der Sandwüste sich fast allenthalben ein allerdings nirgends dichter Wald von Pappeln befindet, und dass man von dieser Linie ein Stückchen nach Osten entfernt denselben Wald, aber abgestorben, sieht. Die Ursache liegt natürlich darin, dass mit dem Vorrücken der Düne der Grundwasserspiegel sich mehr von der Oberfläche entfernt, die Wurzeln der Bäume denselben nicht mehr erreichen können und nunmehr absterben. Die Salztümpel ordnen sich in drei Zonen an, und zwar kann man, wie bereits bemerkt, nach einander einmal die im Stadium der Versalzung befindlichen, aber mit dem See noch in Verbindung stehenden Buchten beobachten, weiterhin dann die durch Abschnürung zu Lagunen gewordenen Salztümpel und noch weiter östlich die durch vollständige Austrocknung dem Verschwinden nahe gekommenen Tümpel. In ähnlicher Weise ordnet sich auch der Pappelwald in drei Zonen an, von denen die westlichste, dicht am Seeufer, aus jungem, neugebildetem Wald besteht, während die zweite ebenfalls noch lebende aber alte Pappeln, und die dritte „Köttek“ oder alten, abgestorbenen Wald zeigt. Der lebende Wald wandert also in schmalem Streifen nach Westen weiter. Die flache Wassermasse aller Seen in diesem Gebiete ist mit den bereits erwähnten, ungeheuren Rohrdickichten bedeckt, die nur einzelne Stellen offenen Wassers freilassen. Nur da, wo Verengungen eintreten, der See wieder einen flussartigen Charakter annimmt, die Strömung sich vermehrt und die Tiefe zunimmt, fehlt das Rohr.


Abb. 370. Abb. 371. Abb. 372. Abb. 373.

Eine andere interessante Erscheinung dieser Randzone sind die Tamariskenhügel, neben dem Pappelwald und dem Rohrdickicht die dritte charakteristische Vegetationsform der Tarimwüste. Diese Tamarisken, hohe Sträucher mit Haidekraut ähnlichem Laube, siedeln sich auf den Dünen da an, wo sie mit ihren Wurzeln das Grundwasser fassen können. Wenn die Dünen dann weiter wandern, so bleibt der von den Tamariskenwurzeln wie von einem Flechtwerk durchzogene Theil der Dünen stehen und bildet schliesslich einen der Form der Gebüschgruppe entsprechenden Sandkegel. Mit dem Vorwärtswandern des Seeufers sinkt der Grundwasserspiegel, die Tamarisken sterben ab, und in wenigen hundert Metern Entfernung vom heutigen Ufer findet man nur noch abgestorbene Kegel, die dann weiterhin durch Verwesung ihres Bindemittels ihrem raschen Verfall entgegen gehen.

Durch die Wirkung der genannten Factoren war der Boden des alten Lob-nor schliesslich so weit aufgehöht und in seiner Form verschoben worden, dass die Wassermassen auf vorhandenen älteren Trockenthälern einen anderen Weg einschlagen konnten, wobei sie dann in die zweite Depression hineinkamen und daselbst ein neues äusserst ausgedehntes Seebecken bilden, welches Prschewalsky bei seinem ersten Besuch 1876 in seiner vollen Grösse vorfand. Hand in Hand mit dieser Neubildung ging eine vollständige Abzapfung der Wassermassen des alten Lob-nor, der nun ganz und gar verschwunden war. Die Kartenskizzen 370 bis 373 stellen diesen Uebergang dar, und es giebt Abbildung 373 das Aussehen des 15 Meilen südlicher gelegenen neuen Lob-nor wieder, wie ihn Prschewalsky gesehen und dargestellt hat. Aber auch dieser Zustand ist kein bleibender; als unser Reisender Hedin an das alte Kara-Buranbecken, wie Prschewalsky dieses alte Lob-norbecken genannt hat, kam, fand er dasselbe ganz ausserordentlich eingeengt und nach Osten hin seine Wassermassen um zwei volle Tagereisen früher endigend, als Prschewalsky dies hatte feststellen können. Auch der noch erhaltene Theil war ausserordentlich seicht, an vielen Stellen nur wenige Centimeter tief und so mit den Rohrdickichten des „Kamisch“ bedeckt, dass auch er in absehbarer Zeit völlig verschwunden sein wird. Anstatt dessen aber haben sich zwischen dem

Tarim und dem alten nördlichen Lob-nor verschiedene Verbindungswege wieder entwickelt, und ein Theil der Wassermassen gelangt wieder in das alte Becken hinein und wird voraussichtlich innerhalb der nächsten Periode für eine Rückverlegung des Lob-nor in sein nördliches Gebiet Sorge tragen. Das Bild, welches Hedin von dem im vorigen Jahre beobachteten Aussehen des ausserordentlich veränderlichen Gebietes entworfen hat, ist in dem folgenden Kartenbilde (Abb. 374) im Maassstabe 1 : 2000000 dargestellt. Wir erkennen im Süden noch in der ostwestlich verlaufenden Seenkette die Reste des Prschewalskyschen Lob-nor und in der langen Seenkette von der Einmündung des Ilek im Avullu-See bis zu seinem Wiedereintritt in den Tarim die Anfänge des nun sich bildenden neuen Lob-nor, der vom alten nur durch die um 90° gedrehte Hauptachse sich unterscheidet. Nach Hedins Auffassung geht diese Achsendrehung noch immer weiter und wird dahin führen, dass in wahrscheinlich nicht zu später Zeit die Längsachse dieses Sees von Nordost nach Südwest streichen wird. [5247]

Abb. 374.



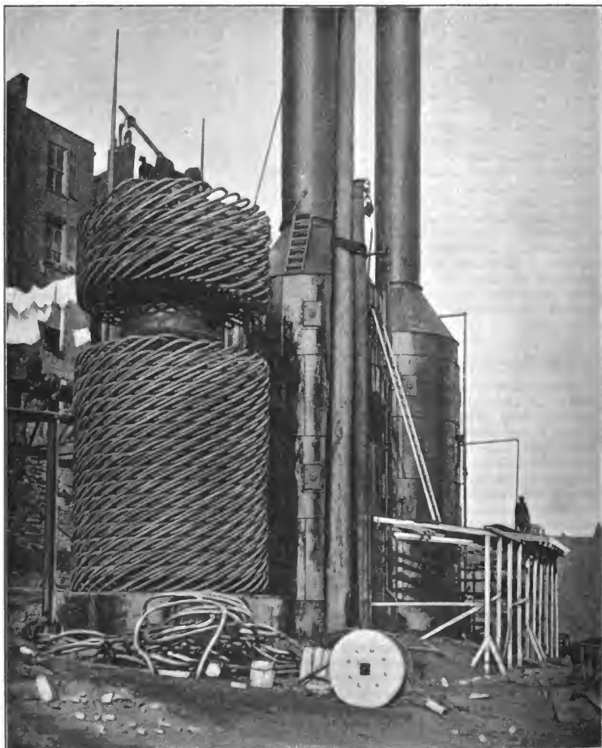
Länge einer Explosionsflamme.

Wenn die Astronomen, die in den Sonnen-„Fackeln" explodirende Gase der Sonnenhülle erblicken, hierin Recht haben, so räumen sie den Explosionsflammen ungeheure Längenentwickelung ein. Nach unsren Anschauungen irdischer Verhältnisse aber werden wir schwerlich geneigt sein, anzunehmen, dass eine solche Flamme über 100 m Länge erreichen könne. Durch das grosse Grubenunglück am 18. December 1896 zu Reschitza in Südungarn sind wir nun belehrt worden, dass die Gesammtlänge auch einer irdischen Flamme 1 km und mehr betragen kann. Man wird da fragen, auf welche Weise diese Grösse bestimmt wurde, und da zur Beantwortung die Mittheilung einiger Verhältnisse jenes Bergwerks nöthig ist, so wird wohl nicht übel aufgenommen werden, wenn bei dieser Gelegenheit gezeigt wird, wie wenig zuverlässig trotz unsrer neuzeitlichen Kenntnisse und Künste noch immer die Maassnahmen zur Verhütung grosser Grubengasexplosionen sind.

Die im Besitz der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft befindlichen südungarischen Steinkohlenbergwerke stehen im Allgemeinen in üblem Rufe, weil Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen in den letzten Jahren viele Opfer forderten. Unter ihnen konnte jedoch die Grube von Reschitza als Vorbild der Unschuld gelten, denn ihre Kohle dunstete zwar auch Grubengas aus, aber im Gegensatz sogar zu der unmittelbar angrenzenden Almásyschacht-Grube war sie frei vom gefährlichen Kohlenstaube, sowie auch von plötzlichen Ausströmungen (sogenannten „Bläsern") grösserer Grubengasmengen. Gearbeitet wurde jedoch auch in ihr nur beim trüben Lichte von Sicherheitslampen, und für Bewetterung (Ventilation) war ausgiebig gesorgt. Woher die grosse Grubengasmenge auf einmal gekommen und wodurch sie entzündet wurde, ist deshalb ganz räthselhaft. Durch einen Sprengschuss ist letzteres sicherlich nicht geschehen, denn am Explosionsorte waren die letzten Dynamitschüsse schon mehrere Stunden vorher vom Schiessmeister mittels elektrischer Zündung abgethan worden; vermuthlich trägt eine Unvollkommenheit oder ein zufälliger Schaden an einer Sicherheitslampe die Schuld; da jener Ort aber dabei zu Bruche ging und seine Trümmer, unter denen bei der Jahreswende noch 35 Leichen begraben lagen (von 128 in der Grube arbeitenden Leuten konnten nur 34 sich retten und 24 verletzt gerettet werden), vom zudrängenden Wasser überschwemmt wurden, lässt sich dies nicht mehr feststellen. Zugegeben wird, dass eine Verbesserung der Grubenventilation zu wünschen gewesen sei; dieselbe war so eingerichtet, dass frische Luft durch den 460 m tiefen Szécsen-Schacht einzog und auf dem 147 m darunter liegenden 2250 m langen Erbstollen, welcher ausserdem einer elektrischen Förderbahn diente, von einem Guibal-Ventilator abgesaugt wurde. Diese Combination hatte Nachtheile für die Regelmässigkeit des schon durch die grosse Stollen-Länge erschwerten Wetterzuges, indem jedes bei der Förderung benöthigte Oeffnen von „Wetterthüren" einen Stau bewirkte, wie solchen das Diagramm des Registririnstrumentes auch noch von einem Augenblick vor Eintritt der Explosion verzeichnete. Man hatte deshalb schon vor der Katastrophe

die Abteufung eines besonderen Schachtes für den ausziehenden Wetterstrom in Aussicht genommen. Eine Verbesserung der Bewetterungs- gemuthmaassten Entzündungspunkten der Grubengasgehalt der Luft geprüft und zu 1,5 pCt. gefunden worden, während „hochexplosible“ Luft

Abb. 375.



Drei Dampfkessel von je 1000 PS. der im Bau befindlichen Dampfcentrale für die Oberstadt von New York.

anlage war also erwünscht, diese selber aber deshalb noch nicht als schlecht zu bezeichnen; war doch noch kurz vor der Explosion an deren hiervon 10 pCt. enthalten muss. Eher könnte man in der allgemein üblichen Anwendung der Luftdruckverminderung (welche Depression da-

selbst constant 55 mm Wassersäule betrug) zur Wetterbewegung eine Gefahrenquelle erkennen wollen.

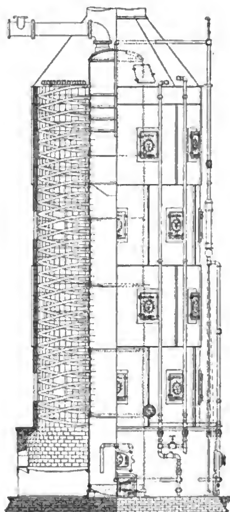
Der Hauptexplosion (Abends $^1/_2$7 Uhr) ging eine geringere voran, und durch diese gewarnt, konnten in der Zwischenzeit die sich flüchtenden, zum Theil aber gerade ins Verderben rennenden, Arbeiter etwa 100 m zurücklegen; auch vermochte der mit einem leeren Zuge auf der 2,5 km langen Stollenförderbahn dem Schachte zufahrende Locomotivführer (wegen Reparatur der elektrischen Anlage war an diesem Tage Dampfbetrieb) mit Volldampf wieder durch das Mundloch hinaus zu eilen. Diese erste Explosion dürfte in der (tiefsten) 6. Tiefbausohle stattgefunden haben, die Hauptexplosion aber, welche von gewaltigen Detonationen und erdbebenähnlichen Erschütterungen begleitet wurde, in den Grubenräumen zwischen 6. und 5. Sohle. Von hier aus schlug die Flammengarbe (abgesehen von einem seitlich abgelenkten Zweige) dem Wetterzuge gerade entgegengesetzt durch den 420 m langen Querschlag zum 460 m tiefen Schachte, durch diesen, obwohl derselbe von der 2. Tiefbausohle abwärts auf fast 200 m Erstreckung sehr nass war, hindurch und noch etwa 100 m über ihn empor; sie verbrannte die trockene Zimmerung bis 30 m unterhalb des Tagkranzes, das hölzerne Seilscheibengerüst, sowie den Dachstuhl des Fördermaschinengebäudes. Der auf dem Tagkranze aufgestellte, zur Wasserhebung dienende Dampfhaspel stürzte sammt seiner Maschine und seinem hölzernen Aufzugsgerüste in den brennenden Schacht. Fenster- und Thürstöcke des Maschinenhauses wurden herausgerissen, so dass nur noch die fast 1 m starken, geborstenen Mauern erhalten blieben. Der Maschinenwärter des Dampfhaspels wurde verbrannt und ein neben ihm stehender Wächter getödtet. O. L. [5285]

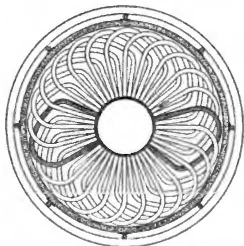
Dampfkessel von tausend Pferdestärken.

Mit drei Abbildungen.

Wasser-, Gas-, Elektricitäts- und Druckluftcentralen zur Versorgung ganzer Städte oder Stadttheile sind bekannte Einrichtungen, denen in New York noch eine Dampfcentrale hinzugetreten ist, welche Dampf zu Heizungszwecken und zum Maschinenbetrieb Jedem liefert, der sich an ihre Dampfleitung anschliessen lässt. Es besteht bereits eine solche Dampfcentrale für die Unterstadt New York, in welcher 59 Dampfkessel, zum grösseren Theil Wasserrohrkessel nach dem System Babcock & Wilcox, aufgestellt sind, die 18000 PS Dampf entwickeln. Nunmehr soll auch die Oberstadt eine Dampfcentrale erhalten, für welche drei Wasserrohrkessel nach dem Climaxsystem, jeder von 1000 PS, als Vorläufer für zwölf andere noch zu bauende

Abb. 376 und 377.





Dampfkessel von 1000 PS für eine Dampfcentrale in New York. Aufriss und Querschnitt.

Kessel dieser Art bereits errichtet sind. Die beiden in unsrer Abbildung 375 nach *Scientific American* dargestellten fertigen Kessel sind von der Clonbrock Steam Boiler Co. (Brooklyn)

gebaut, der dritte, noch im Bau befindliche, wird von der Columbian Steam Boiler Co., gleichfalls in Brooklyn, mit einer etwas abweichenden Einrichtung hergestellt, auf welche wir noch zurückkommen werden.

Der auf einem gemauerten Fundament mit eiserner Fussplatte errichtete Kessel besteht aus einem stehenden Mittelrohr von 1,52 m Weite und 11,74 m Höhe, aus 22 mm dickem Stahlblech hergestellt (s. Abb. 376 und 377), welches als Wasserkessel und in seinem oberen Theil als Dampfsammler dient. In dieses Standrohr sind die 816 Stück eigenthümlich (etwa wie der Rahmen des Schlägers beim Tennisspiel) gebogenen Wasserrohre von 76 mm Weite und 3 mm Wandstärke so eingesetzt, dass ihr Eintritt in das Standrohr 406 mm höher liegt, als ihr Austritt aus demselben und $^1/_6$ des Rohrumfanges seitwärts. Dadurch haben sie eine für den Wasserumlauf und das Aufsteigen der Dampfblasen günstige Neigung und Lage erhalten, (s. Abb. 375). Der so gebildete Dampfkessel ist von einem cylindrischen Stahlblechmantel mit 76 mm dicker Ausmauerung aus feuerfesten Steinen von 4,87 m lichter Weite umhüllt. Der Columbiankessel erhält noch einen zweiten weiteren Blechmantel; die stehende Luftschicht im Zwischenraum beider Mäntel soll als schlechter Wärmeleiter dienen. Der Mantel enthält eine Anzahl Thüren zu Untersuchungszwecken und zum Reinigen der Wasserrohre (mittelst Dampfstrahls) von der auf ihnen abgelagerten Flugasche. Der Aussenmantel, der sich oben zum Schornstein verengt, hat eine Höhe von 12,2 m; der Schornstein von 1,7 m Weite ragt bis zu 38 m Höhe über dem Fuss des Fundamentes auf. Die Wasserrohre reichen nicht bis zum unteren Ende des Standrohrs, um hier den Feuerraum frei zu lassen, der unten durch einen ringförmigen Rost von 5,7 m äusserem Durchmesser und 14,86 qm Oberfläche abgeschlossen ist. Zum Beschicken des Rostes sind sechs Feuerthüren angebracht. Die Heizgase steigen aus der Feuerbüchse in den Zwischenräumen der Wasserrohre hinauf und geben auf diesem Wege ihre Wärme an die Wasserrohre und das Standrohr ab, die ihnen eine Heizfläche in der beträchtlichen Grösse von insgesammt 929 qm darbieten. Der Columbiankessel trägt oberhalb des Standrohres noch einen Vorwärmer für das Speisewasser, welches von hier nach dem Standrohr, dem Wasserkessel, hinuntergeleitet wird. Aus diesem Kessel tritt das Wasser in die unteren Oeffnungen der Wasserrohre, wird in ihnen durch die Heizgase theilweise in Dampf verwandelt, der in Blasen in den Rohren aufsteigt und auf diesem Wege in das Standrohr austritt. In diesem sammelt er sich oben in dem als Dampfdom dienenden kuppelförmigen, wasserrohrfreien Ende, aus welchem er durch ein Dampfleitungsrohr mit Ventilschieber zum Verbrauch entnommen wird.

Je lebhafter die Dampfentwickelung vor sich geht, um so schneller steigen die Dampfblasen auf, die das Wasser mit fortreissen und deshalb auch den Wasserdurchlauf durch die gebogenen Rohre um so lebhafter machen. In den beiden fertigen Kesseln ist der Umlauf so stürmisch, dass er viel Wasser in den Dampfraum mit hinaufreisst und deshalb nassen Dampf liefert. Diesen Uebelstand will man durch eine Abschwächung des Wasserumlaufs in den oberen Wasserrohren beseitigen und hat zu diesem Zweck dem Standrohr des im Bau befindlichen Columbiankessels, (Abb. 375), in seinem oberen Theil eine Erweiterung gegeben, in welche keine Wasserrohre eingesetzt sind. Diese Einrichtung soll das Wasser etwas beruhigen, bevor es in die oberen Wasserrohre eintritt und hier bei seinem hohen Wärmegrad schnell verdampft wird.

Erwähnt sei noch, dass der Kessel No. 2 versuchsweise statt des Rostes aus festliegenden Stäben einen Johnschen Schüttelrost aus Draht mit 1 cm Maschenweite erhalten hat. Dieser Rost soll 25 bis 30 % mehr Luft in die Feuerung einströmen lassen und durch diesen lebhaften Luftstrom vor dem Verbrennen geschützt sein. Er würde demnach ähnlich dem künstlichen Luftzuge wirken und daher eine schnellere und bessere Verbrennung der Kohle und schnellere Verdampfung des Wassers erzielen lassen. Wie unsre Quelle mittheilt, soll bei einem $5^1/_2$ stündigen Versuch 1 kg Steinkohle im Durchschnitt 9 kg Wasser verdampft haben, was allerdings eine bedeutende Leistung wäre. r. [5249]

Das Stereoskop.

Von Dr. A. Miethe.

(Schluss von Seite 531.)

Diese beiden Grundformen des Stereoskops haben viele Jahrzehnte lang bestanden ohne eine wesentliche Veränderung. Helmholtz hat sie vervollkommnet, ohne jedoch das Princip irgendwie umzugestalten. Erst vor einigen Jahren ist ein ganz neues eigenartiges Stereoskop von Ducos du Hauron construirt worden, welches vieles Interessante darbietet, und welches der Erfinder Anaglyph nennt. Die für diesen Apparat nothwendigen Bilder, die sogenannten Anaglyphen, sind folgendermaassen beschaffen: Nach den beiden photographischen Originalaufnahmen für das rechte und linke Auge sind Copien hergestellt, und zwar die eine in blauer, die andere in rother Farbe, und dann diese beiden Copien so über einander befestigt, dass die untere durch die obere sichtbar ist und dass die Fernpunkte in beiden Bildern nur um ein ganz geringes Maass gegen einander ver-

schoben sind. In der Praxis werden die Anaglyphen so hergestellt, dass man nach der Originalaufnahme zwei autotypische Clichés herstellt, das eine vom rechten, das andere vom linken Bilde, und diese beiden Bilder dann nahezu über einander druckt, indem man das eine mit rother, das andere mit blauer Farbe druckt. Wenn man nun dieses, für das blosse Auge kaum erkennbare Gewirr durch eine Brille betrachtet, deren eines Glas roth gefärbt ist, während das andere blau ist, so erblickt man sofort ein richtiges stereoskopisches Bild, welches vollkommen einfach erscheint. Durch das rothe Glas gesehen nämlich verschwindet das rothe Bild vollkommen, und das blaue Bild erscheint schwarz. Das Umgekehrte ist durch das blaue Glas der Fall. Wenn daher die Farben richtig angeordnet sind, so sieht jedes Auge nur das für dasselbe bestimmte Bild, und die Bilder beider Augen combiniren sich zu einem stereoskopischen Sammelbilde. Eine weitere Verbesserung haben jetzt französische Optiker im Stereoskop eingeführt. Eine einfache Ueberlegung, der wir hier nicht nachgehen wollen, zeigt, dass man bei der Herstellung von Stereogrammen entweder das Negativ oder die Copie aus einander schneiden muss, um das rechte Bild mit dem linken Bilde zu vertauschen. Dies ist nöthig, damit die Bilder einen richtigen stereoskopischen Effect und nicht gerade den umgekehrten, den pseudoskopischen, erwecken. Diese Unzuträglichkeit wird durch dieses neue französische Instrument dadurch vermieden, dass das Stereoskop an Stelle der Brewsterschen Prismen Umkehrprismen enthält, welche rechts und links vertauschen, und auf diese Weise die wie gewöhnlich copirten, nicht aus einander geschnittenen Bilder mit richtigem stereoskopischem Effect zeigen.

Die prachtvolle Wirkung von Stereogrammen im Stereoskop hat den Wunsch nahe gelegt, auch stereoskopische Projectionsbilder zu erzeugen und sie auf diese Weise einem grösseren Zuschauerkreise gleichzeitig sichtbar zu machen. So einfach diese Aufgabe scheint, so ist sie es doch nicht, schon aus dem Grunde, weil jedem Auge allein das ihm zugehörige Bild zugeführt werden darf, während das andere Auge dieses Bild nicht sehen darf. Die stereoskopischen Projectionsapparate, welche von Schobbens und d'Almeïda ausgeführt worden sind, beruhen alle im Wesentlichen auf dem gleichen Princip. Bei ihnen wird durch irgend eine Vorrichtung das für das rechte Auge bestimmte Bild so beschaffen gemacht, dass es nur für dieses sichtbar ist, während das Gleiche mit dem linken Bilde der Fall ist. Hierzu benutzt man Projectionsapparate, ganz ähnlich den sogenannten Nebelbilderapparaten, d. h. zwei genau gleiche Projectionslaternen sind so mit einander verbunden, dass die von ihnen entworfenen Bilder sich auf der weissen Wand des Schirmes decken. Nachdem beide Laternen mit beiden Hälften des Stereogrammes beschickt sind, wird die Justirung so ausgeführt, dass die Fernpunkte auf beiden Bildern sich decken, wobei dann alle näher gelegenen Punkte doppelte Conturen aufweisen. Man bringt nun vor den beiden Projectionslinsen zwei gefärbte Gläser an, und zwar im Allgemeinen ein rothes und ein blaues, und versieht jeden Beschauer ebenfalls mit einer blau-rothen Brille. Es tritt dann derselbe Effect wie bei den Anaglyphen ein, jedes Auge erhält nur das für dasselbe bestimmte Bild. An Stelle der gefärbten Gläser hat man vorgeschlagen, polarisirende Medien zu setzen, so dass die für die beiden Augen bestimmten Bilder von Lichtmassen gebildet werden, die in zwei auf einander senkrechten Ebenen polarisirt sind. Durch eine Polarisationsbrille würde dann der Beschauer mit dem rechten Auge nur das rechte, mit dem linken Auge nur das linke perspectivische Bild zu sehen bekommen. Hierdurch würde das Farbenflimmern, welches beim ersten Apparate nicht zu vermeiden ist, behoben werden. Leider lässt sich diese Einrichtung nicht mit vollkommenem Erfolg ausführen, weil durch die Wirkung des Projectionsschirmes das Licht wieder zum grössten Theile depolarisirt wird, und auf diese Weise die beabsichtigte Wirkung nicht vollkommen eintritt. Es lassen sich noch verschiedene andere Methoden der Stereoskop-Projection angeben, welche mehr oder minder complicirte Vorrichtungen erfordern. So kann man beispielsweise die beiden Bilder auf einen Projectionsschirm neben einander entwerfen und die Beschauer mit Brillen ausstatten, welche flache Prismen enthalten, ähnlich den stereoskopischen Gläsern, und mit deren Hülfe sie die beiden Bilder zu einem körperlich gesehenen Mittelbilde vereinigen könnten. Ein ganz eigenartiger Weg wäre noch der, dass die beiden Laternen mit einem Apparate versehen wären, welcher sehr schnell alternirend erst das eine, dann das andere Objectiv öffnete und schlösse, und dass dieser Apparat synchron mit einem ähnlichen Apparate vor den Augen des Beobachters arbeitete; es würde dann auch auf diese Weise ein vollkommener Effect erzielt werden.

Dem Stereoskop steht das Pseudoskop entgegen. Während wir im Stereoskop Bilder im richtigen naturgemässen Relief sehen, so erzeugt das Pseudoskop ein umgekehrtes Relief. Ein Pseudoskop erhalten wir ohne Weiteres, wenn wir in einem gewöhnlichen Stereoskop die beiden Theile des Stereogramms gegen einander vertauscht einführen. Wir sehen dann sofort, dass der Eindruck des Bildes sich verändert hat. Wenn wir ein passendes Object gewählt haben, so sehen wir thatsächlich ein entgegengesetztes

Relief. Wir illustriren dieses beifolgend an einem instructiven Beispiel. Unsere Autotypien (Abb. 378 und 379) zeigen je zwei stereoskopische Bilder, das eine Mal in der richtigen Anordnung, das zweite Mal das rechte Bild mit dem linken Bild vertauscht. Die Aufnahmen sind folgendermaassen hergestellt: Auf zwei hinter einander aufgestellte Glasplatten sind mit schwarzer Tusche in unregelmässigen Buchstaben die Worte „vorn“ und „hinten“ geschrieben, und zwar auf die vordere Glasplatte „vorn“, auf die hintere das Wort „hinten“. Diese Einrichtung ist nun mit einer stereoskopischen Camera photographirt worden, und hierauf sind die beiden Bilder einmal in der richtigen Weise, dann in der falschen Weise combinirt worden. Bringen wir ein Stereoskop über diese beiden Bilderpaare, so sehen wir beim richtigen Bild das Wort „vorn“ vor dem Wort „hinten“, beim falschen Wort das Umgekehrte. Der pseudoskopische Effect ist hier ohne Weiteres deutlich sichtbar.

Man hat Instrumente construirt, bei welchen der pseudoskopische Effect auch bei den Gegenständen der Aussenwelt sichtbar wird. Es sind dieses einfach zwei gewöhnliche rechtwinklige Prismen, welche beim Hindurchsehen parallel der Hypotenuse rechts und links vertauschen. Betrachtet man durch ein solches Prismenpaar irgend welche plastischen Objecte, so überzeugt man sich, dass an Stelle des stereoskopischen Effects der pseudoskopische getreten ist. Doch ist es nicht leicht, an jedem beliebigen Gegenstand diesen Nachweis zu führen, weil das Auge über den richtigen Sachverhalt durch viele andere Umstände aufgeklärt wird, und daher die zu erwartende Täuschung ausbleibt.

Abb. 378.



Stereoskopischer Effect.

Abb. 379.



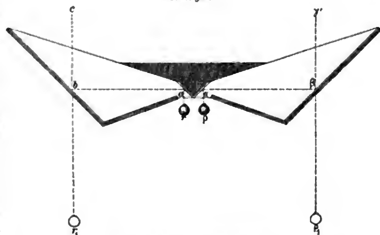
Pseudoskopischer Effect.

Es erübrigt noch ein Wort über die Telestereoskope zu sagen. Unter Telestereoskopen versteht man eine Einrichtung, mit deren Hülfe die natürliche Entfernung der Augenachse vergrössert wird, so dass der stereoskopische Effect ebenfalls wächst und sich bis in wesentlich grössere Entfernungen vom Beschauer erstreckt. Telestereoskope können daher dazu dienen, sich von entfernten Objecten ebenfalls eine genügend räumliche Anschauung zu machen. Das Helmholtzsche Telestereoskop besteht, wie aus Abbildung 380 ersichtlich, einfach aus vier Planspiegeln, die zu zwei und zwei einander parallel gestellt sind, während die beiden Paare unter einander rechte Winkel einschliessen. Blickt man durch ein solches Instrument in die Landschaft hinein, so erscheinen ferne Gegenstände, welche sonst mit dem Horizont und mit ihrer Nachbarschaft scheinbar auf einer Ebene liegen, plötzlich plastisch. Das Telestereoskop kann daher für gewisse Orientirungen eine nützliche Anwendung finden.

Wir wenden uns schliesslich zu den verschiedenen Anwendungen, welche man von dem Stereoskop und seinen Verwandten gemacht hat. Allgemein bekannt ist die Benutzung des Stereoskops zur Betrachtung von Stereogrammen. Die Anschauung, die wir dadurch von den Objecten gewinnen, ist eine viel genauere und eingehendere, als wie wir sie durch gewöhnliche photographische Bilder gewinnen können; falls der Abstand der Aufnahmelinsen der richtige war, bekommen wir eine vollkommen richtige Vorstellung vom Relief und von der räumlichen Vertheilung der Objecte. Dies kann unter Umständen so weit gehen, dass das Stereoskop erst Bilder verständlich macht, welche als Einzelbilder kaum zu erkennen sind. Wenn man einen Haufen grober Glasbrocken photographirt, so zeigt das Bild nichts als ein Gewirr von hellen und dunklen Punkten. Machen wir aber eine stereoskopische Aufnahme und betrachten sie hernach im Stereoskop, so löst sich das Gewirr in eine äusserst deutliche und alle Einzelheiten erklärende Wiedergabe des Objects auf. Im Allgemeinen wird diese Wiedergabe um so richtiger sein, je genauer der Abstand der Aufnahmelinsen dem Augenabstand des Beobachters entspricht. Für sehr weit entfernte Gegenstände jedoch, bei denen mit blossem Auge kein stereoskopischer Effect zu sehen ist, kann ein solcher künstlich durch eine sehr grosse Entfernung der beiden Aufnahmeobjective erzielt werden. So machte Varren de la Rue seine berühmten stereoskopischen Mondaufnahmen dadurch, dass er den Erddurchmesser als Entfernung der beiden Objective einführte, oder indem er jene Bewegung des Mondes benutzte, welche als Libration bekannt ist. Dadurch, dass er zwei Mondaufnahmen in zwei verschiedenen Librationen herstellte, bei denen also der Mond einen bestimmten Radius zwei ganz verschiedenen Stellen des Raumes zukehrte, erzeugte er zwei stereoskopische Bilder, als ob er sich an zwei eben so verschiedene Stellen des Raumes thatsächlich begeben hätte, um die Aufnahmen zu machen.

Eine weitere Anwendung kann das Stereoskop für gewisse Anschauungen finden, welche sonst schwer ohne körperliche Modelle zu vermitteln sind. So hat man complicirte räumliche Vorgänge, wie beispielsweise die Brechung des Lichtes beim schrägen Durchgang durch ein Linsensystem, schwierige mathematische Flächen- und Körpersysteme in zwei Stereogrammen construirt und dieselben im Stereoskop wieder vereinigt, wodurch eine richtige räumliche Deutung und Anschauung beim Beschauen verbürgt wurde.

Abb. 380.



Das Helmholtzsche Telestereoskop.

Eine weitere bekannte Anwendung des Stereoskops beruht darauf, dass, wenn man zwei gleiche Bilder in das Instrument bringt, keine Spur von stereoskopischem Effect entstehen kann, dass dagegen die geringsten Ungleichheiten der beiden Bilder sich durch das Auftreten des stereoskopischen Effects an den betreffenden Stellen kennzeichnen müssen. Dove hat vorgeschlagen, diese Eigenthümlichkeit des Stereoskops zur Unterscheidung echter und falscher Werthpapiere zu benutzen, und hat thatsächlich diese Methode mit Erfolg angewandt. Eine gleiche Anwendung kann das Instrument auch zum Beispiel finden, um echte Drucke von Nachdrucken oder echte Münzen von Falsificaten zu unterscheiden. Die Empfindlichkeit dieser Methode ist ausserordentlich gross, wovon man sich leicht durch folgenden Versuch einen Begriff machen kann. Man copirt dieselbe Schriftprobe einmal

auf einem Stück Albuminpapier, welches quer aus dem Bogen, und ein anderes Mal auf einem, welches längs aus dem Bogen geschnitten ist. Beide Bilder, welche nach demselben Original also hergestellt sind, werden unter das Stereoskop gelegt, und es ergiebt sich, dass die Schriftprobe dann nicht eben, sondern sehr stark convex oder concav gewölbt erscheint, manchmal auch schrägliegend, je nach der Art der Ausdehnung des Papiers. Man kann dieses sogar an photographischen Porträts nachweisen, wenn sie, von demselben Negativ gedruckt, auf in verschiedener Richtung geschnittenem Papier copirt waren.

Eine andere Eigenart der Anwendung hat das Stereoskop in Verbindung mit dem Fernrohr in dem bereits im *Prometheus* beschriebenen Zeissschen Relief-Fernrohr gefunden. Diese Relief-Fernrohre sind im Grunde weiter nichts als Helmholtzsche Telestereoskope, in welchen die Spiegel durch Prismen ersetzt sind, deren Anordnung so getroffen ist, dass zu gleicher Zeit die Bildaufrichtung durch sie bewirkt wird. Diese Fernrohre vergrössern den Augenabstand des Beobachters erheblich und ergeben auf diese Weise, den gewöhnlichen Doppelfernrohren gegenüber, eine vergrösserte Plastik des Bildes. Während gewöhnliche Doppelfernrohre die Gegenstände nur vergrössern und in Bezug auf die Plastik des Bildes alles beim Alten lassen, geben die Relief-Fernrohre auch vergrösserte Plastik; sie bewirken optisch genau dasselbe, als wenn der Beobachter dem Gegenstande wirklich näher gerückt wäre.

Eine der merkwürdigsten Anwendungsweisen des Stereoskops ist in jüngster Zeit für Messungen von Entfernungen gemacht worden, und zwar ist das Princip des Apparats von de Groussiliers und Miethe angegeben worden, das später von der Firma Zeiss angekauft wurde, welche diese Entfernungsmesser mit allergrösstem Erfolg construirt hat. Das Princip ist so interessant, dass wir hier dasselbe in grossen Zügen wenigstens erläutern wollen. Wenn wir in die beiden Gesichtsfelder eines Doppelfernrohrs an der Stelle der Brennebene des Objectivs zwei genau gleiche Fadenpaare ausspannen, so werden bei richtiger Einstellung des Fernrohrs die Fäden irgendwo im Raum erscheinen, und zwar in gleicher Entfernung vom Beobachter. Wenn beide Fadenpaare so angeordnet sind, dass das eine derselben jedesmal durch die optische Achse des Fernrohrs geht, so werden diese Fadenpaare im Fernrohr, da sie unendlich weit entfernten Punkten gegenüber keine Parallachse haben, auch unendlich weit entfernt erscheinen. Verschieben wir dagegen das eine Fadenpaar derartig, dass es rechts oder links von der optischen Achse des Fernrohrs abweicht, so bekommt das Fadenpaar im Bild stereoskopische Parallaxe, und die Folge davon ist, dass bei Verschiebung im richtigen Sinn das Fadenpaar sich dem Beobachter zu nähern scheint. Würde man die Verschiebung messbar machen, so würde man stets beim Blicken durch das Doppelfernrohr das eine Fadenpaar so lange verschieben können, bis das gemeinsame Bild beider Fadenpaare gerade in der Entfernung irgend eines Gegenstandes sich zu befinden schiene. Aus der dann festzustellenden Grösse der Verschiebung liesse sich ein Schluss auf die Entfernung des Gegenstandes ziehen. Thatsächlich lässt sich nach diesem Princip ein Entfernungsmesser ausführen. An Stelle der Verschiebung der Fäden kann nun auch anders verfahren werden. Es können in die Gesichtsfelder der Fernrohre Fadenplatten mit vielen Fäden eingezogen werden, bei welchen die Abstände der Fäden in beiden Gesichtsfeldern nicht gleich sind, sondern vielmehr so gewählt wurden, dass das Fadensystem der beiden Felder zwei stereoskopischen Ansichten hinter einander aufgestellter Pfähle entspricht. Man könnte zu diesem Zweck beispielsweise auch eine Laternenreihe stereoskopisch photographiren und die so gewonnenen Bilderpaare in die Brennebene der Fernrohrobjective bringen. Es würde auf diese Weise eine Reihe von Punkten im Gesichtsfeld entstehen, welche in verschiedener Entfernung vom Beobachter zu liegen schienen. Thatsächlich war in dieser Weise unter Zuhülfenahme telestereoskopischer Vergrösserungen der Entfernung der Objective der erste Entfernungsmesser dieser Construction ausgeführt. Es ergab sich dabei, dass das Princip richtig und für die Praxis wohl anwendbar sei. Die Firma Zeiss hat dann diesem Entfernungsmesser unter wesentlicher Beibehaltung des Princips eine äusserst praktische und mechanisch zweckmässige Ausführungsform gegeben, wobei künstliche Skalen in den Gesichtsfeldern der Fernrohre zur Anwendung gelangen, die aus zickzackförmig angeordneten Merkzeichen bestehen, die zusammen einen in die Ferne verschwindenden Merksteincomplex darstellen, an welchem man die Entfernung des anvisirten Gegenstandes ohne Weiteres ablesen kann. Die Beobachtungen an diesem Instrument haben ergeben, dass auf diese Weise vorzügliche, schnelle und sichere Entfernungsmessungen möglich sind, was für Kriegsgebrauch von der allergrössten Bedeutung zu werden verspricht. [5248]

RUNDSCHAU.

Wer als Naturforscher thätig ist, wird unwillkürlich und immer wieder an die tiefe Weisheit gemahnt, welche vor so und so viel Jahrtausenden, als es noch keine Naturforschung gab, der alte Zoroaster in seiner Philosophie niedergelegt hat. Wie dort sich Ormuzd und Ahriman, die Principien des Lichtes und der Dunkelheit, des Guten und des Bösen stetig bekämpfen, so tritt uns in der ganzen Natur Alles, was wir beobachten können, als das

Resultat eines Streites zwischen widerstrebenden Kräften entgegen. Aber wie ein Pferd, welches an einer Leine gehalten und dabei zu stetem Gange angetrieben wird, schliesslich nur einen Kreis beschreibt und stets an die gleiche Stelle zurückkehrt, von der es ausging, so ergiebt sich auch in der Welt als Gesammtresultat aller sich bekämpfenden Kraftanstrengungen ein ewiger Kreislauf. Oft genug ist derselbe an einzelnen Beispielen, vor Allem am Wasser erläutert worden. Dem Schreiber dieser Rundschau ist vor Kurzem ein anderes Beispiel begegnet, an welchem sich ein solcher Kreislauf verfolgen lässt und welches in seinem vollen Zusammenhange bis jetzt wohl noch nicht erörtert worden ist.

Die Materie, welche in diesem Falle ein Spielball der Kräfte wird und deren seltsame Wanderungen wir hier verfolgen wollen, erscheint auf den ersten Blick weniger als irgend eine andere zu solcher Forschung geeignet. Es handelt sich um nichts Geringeres als um jene merkwürdige Gruppe von Elementen, welche man wegen ihres überaus spärlichen Vorkommens in der Natur die „Metalle der seltenen Erden" benannt hat und welche sich eben so sehr auszeichnen durch ihre ganz sonderbaren, von Allem, was die Chemie sonst kennt, abweichenden Eigenschaften, wie durch ihre verblüffende Aehnlichkeit unter einander, welche ihre gegenseitige Trennung und Unterscheidung zu einer der allerschwierigsten Aufgaben gemacht hat, die einem Chemiker gestellt werden kann.

Die Menge, in welcher die seltenen Erden vorkommen, kann einer berechtigten Schätzung nach, noch nicht ein Millionstel Procent der gesammten Erdmasse ausmachen. Man denke sich, wie man es bei allen Speculationen über die Differenzirung der Materie thun muss, die ganze Erdmasse als ein gleichmässiges, feurigflüssiges Gemisch aller Elemente. Da werden die Atome, die in grosser Zahl vorhanden waren, sich bald gefunden haben. Dem Gestaltungstriebe gehorchend, der der Materie überhaupt innewohnt, vereinigen sie sich zu denjenigen Substanzen, welche wir heute als die hauptsächlichsten Bausteine unsrer Erdrinde kennen. In dem feurigen Flusse beginnt die Bildung der Gesteine, und es scheiden sich Krystalle der allgemein verbreiteten Mineralien aus — die Quarze, Feldspate, Glimmer, Augite entstehen, und indem diese Krystallisationen immer dichter werden und sich in einander schieben, thürmen sie Gebirge von Gneissen, Graniten und den anderen Urgesteinen auf.

Mit diesem Werdeprocess der Massenartikel der Erdschöpfung konnten die in geringerer Menge vorhandenen Bestandtheile des feurigen Flusses nicht Schritt halten, sie mussten zu lange suchen, ehe Gleichartiges zu Gleichartigem kommen konnte. Wie es in dem Volksliede heisst: „Sie konnten zusammen nicht kommen, der Weg war viel zu weit!" Aber was sie selbst nicht vollbringen konnten, dazu half ihnen der Schaffenstrieb der anderen. Dadurch, dass diese sich ausschieden, wurden sie selbst zu engerer Gemeinschaft in den „Mutterlaugen" der krystallinischen Bildungen zusammengedrängt, und es begann ein neuer Process selectiver Krystallisation, in dem sich die selteneren Erze und Mineralien bildeten, nach denen wir heute die Urgesteine durchwühlen. So gelangten die schimmernden Flitter des Goldes in den Quarz, so durchsetzten den Granit unscheinbare dunkle Kryställchen von Monaciten, Orthiten, Thoriten, Gadoliniten, Euxeniten und anderen Abkömmlingen der seltenen Erden. So gering war ihre Menge, dass es ganz besonderer Verhältnisse bedurfte, auf welche wir hier nicht eingehen wollen, um uns überhaupt von ihrem Vorhandensein zu unterrichten. Aber so unendlich ihre Vertheilung gewesen war, es hatte sich doch Gleiches zu Gleichem gefunden, und die seltenen Erden, ein kleines Völkchen, schlummerten sicher unter dem Schutze des gewaltigen Riesen Granit.

Aber es kam ein anderer, jüngerer und noch viel gewaltigerer Riese, der mit dem Granit einen Kampf begann, der sich über Jahrmillionen erstrecken sollte. Dieser junge Gigant war das Wasser. Ruh- und rastlos, flüchtig und beweglich, und doch von unermüdlichster Ausdauer, erneuerte er immer wieder seine Angriffe auf das alte Granitreich und wenn er auch nur langsam in dasselbe eindrang, so blieb er doch immer Sieger, und jahraus, jahrein führten seine Heere, die Bäche und Ströme, die gefangenen Angehörigen des Granits mit sich hinab in die Thäler. Da mussten hier und dort auch die Mineralien der seltenen Erden daran glauben. Auch von ihnen sagte einer um den anderen der alten Heimat ade und wanderte mit den Quarzen und Feldspaten, deren Zahl so gross war, dass der kleine Fremdling ganz unter ihnen verschwand. Aber wenn man die langen, langen Zeiten bedenkt, während welcher sich diese Entführungen wiederholten, so müssen allmählich Mengen von seltenen Erden in die Sedimentärgesteine hinabgespült worden sein, welche für unsre menschlichen Begriffe sehr gross sind. Was aber wollen diese Mengen sagen gegen die Milliarden von Tonnen fester Substanz, welche nun schon aufs feinste zermahlen als Sedimentärgesteine die plutonische Erdkruste bedecken! In diesem neuentstandenen Chaos waren die seltenen Erden wieder so fein vertheilt, wie je zuvor, und jede Möglichkeit ihrer erneuten Auffindung und ihres Nachweises scheint ausgeschlossen.

Und doch ist es gelungen, die Verschollenen an ihrem neuen Aufenthaltsorte zu entdecken. Wieder nahm sich ihrer, die zu schwach und zu zerstreut waren, um sich, wie manche andere, zu Häuflein zusammen zu rotten, eine grössere Macht an und trieb sie zu Paaren, wenigstens bis zu dem Grade, dass die Chemie sie finden und sagen konnte, wo sie geblieben waren. Diesmal war es die organische Welt, welche das Kunststück vollbrachte, die unbeschreiblich kleinen Spuren der seltenen Erden in der Ackerkrume bis zur Nachweisbarkeit anzureichern. Die wühlenden Wurzeln der Pflanzen sogen die Salze der seltenen Erden in sich auf, mit den Pflanzen gelangten sie in die Thiere, und so wurde es möglich, dass der italienische Physiologe Cossa den Nachweis erbringen konnte, dass in jeder Pflanzenasche und in jedem thierischen Knochen, wenn auch sehr geringe, so doch deutliche Mengen wenigstens der drei häufigsten unter den seltenen Erdmetallen, des Cers, Didyms und Lanthans sich auffinden lassen. Wir wissen, dass die Ackerkrume aus dem Granit durch Verwitterung entstanden ist, wir wissen nun auch, wo die seltenen Erden geblieben sind, die in keinem Granit völlig fehlen, die wir aber in der Ackerkrume selbst nicht auffinden konnten, weil ihre Vertheilung weit das Maass überschreitet, bei welchem unsren chemischen Untersuchungsmethoden eine Grenze gesetzt ist.

Wie aber kommt es, dass die Pflanzen sich diese äusserst spärlichen Gemengtheile des Bodens zusammen suchen und in sich aufnehmen? Sie bedürfen ihrer nicht zu ihrer Existenz, und es liegt auch kein Grund vor, anzunehmen, dass sie mit besonderen Organen ausgerüstet sind, welche ihnen gestatten, diese für sie ganz überflüssige Analyse des Erdbodens vorzunehmen. Es scheint ziemlich schwierig zu sein, auf diese Frage eine Antwort zu geben. Und doch hat die moderne Agriculturchemie

auch hier Aufklärung geschaffen. Die ganze Erscheinnng hängt zusammen mit dem merkwürdigen Phänomen des „Mineralhungers" der Pflanzen.

Der Boden enthält eine Reihe von Substanzen, welche Nährstoffe der Pflanze sind, deren die Pflanze unbedingt und in bestimmter Menge zu ihrer Existenz bedarf. Aber wenn man ihr dieselben insgesammt im richtigen Verhältniss darreicht, so kann sie doch noch nicht gedeihen, weil sie ausserdem noch einer gewissen Menge von Stoff bedarf, für den sie lediglich die Bedingung stellt, dass er mineralischer Natur sei, ohne besondere Ansprüche an seine bestimmte Abstammung zu machen. Ob die Pflanze ihren „Mineralhunger" mit Kalk oder Thonerde oder Eisen stillt, scheint ihr ziemlich gleichgültig zu sein. Es scheint nun nicht unwahrscheinlich, dass die Pflanze diesen Hunger mit dem denkbar geringsten Aufwand an Arbeit zu befriedigen suchen oder, mit anderen Worten, unter den ihr dargereichten Mineralnährstoffen denjenigen mit dem höchsten Molekulargewicht den Vorzug geben wird, weil sie in ihnen bei gleichem Aufwand an Arbeit ihrem Skelett die grösste Masse an Material einverleibt. Dieser Bedingung entsprechen die seltenen Erden in höchstem Maasse. So verhalten sich z. B. die Aequivalente der Lanthanerde und des Kalkes wie 328 zu 168, oder mit anderen Worten, eine Pflanze vermag durch den gleichen Aufwand an chemischer Arbeit dem Erdboden fast genau doppelt so viel Lathanerde wie Kalk zu entziehen. Da es ihr nun, so weit es sich um die blosse Befriedigung ihres Mineralhungers handelt, ganz gleichgültig ist, ob sie Lanthanerde oder Kalk verzehrt, so ist sie gar nicht dumm, wenn sie, sobald sie einmal ihren Verbrauch an Kalk als wirklichem Nährstoff (denn er kommt auch als solcher in Betracht) gedeckt hat, nunmehr den Kalk verschmäht und zunächst einmal so viel seltene Erden geniesst, als sie im Bereich ihrer Wurzeln zu finden vermag. Viel wird das freilich in keinem Falle sein, aber wir verstehen, wie sich unter solchen Umständen die seltenen Erden reichlicher in den Pflanzenaschen finden, als im Erdboden, obgleich wir nicht die geringste Veranlassung haben, anzunehmen, dass die seltenen Erden irgend welche Bedeutung als eigentliche Nährstoffe der Pflanzen besitzen. Es sei hier nur nebenbei bemerkt, dass sich genau in der gleichen Weise das oft besprochene Vorkommen des Cäsiums in den Pflanzenaschen erklären lässt.

Wenn die Pflanzen und Thiere sterben und wieder zu Asche werden, aus der sie geboren sind, so fallen die seltenen Elemente, die in ihnen noch einmal eine Auferstehung als Individuen feierten, wieder dem Chaos anheim, aus dem sie gekommen sind. Der Aufbereitungsprocess der Natur hat ein Ende, Ormuzd, der Gestaltende, hat sein Werk gethan, zweimal hat er den Schwachen zu selbständiger Existenz verholfen, aber auch Ahriman, der Vernichtende, hat nicht geruht und grausam wieder zerstört, was harmlos und unscheinbar sich gebildet hatte. Wann wird der Strudel widerstreitender Kräfte, in den es nun versunken ist, es wieder emporheben zu fassbarer Erscheinung? WITT. [5289]

* * *

Die Eingewöhnung amerikanischer Krebse wird, nachdem bei Frankfurt a. Oder gute Erfolge erzielt wurden, nunmehr auch in französischen Gewässern versucht. Es sind *Cambarus*-Arten, die sich von unsren einheimischen Krebsen hauptsächlich nur durch die geringere Kiemenzahl (17 statt 18 jederseits) unterscheiden und eine hübsche Grösse erreichen. Die kürzlich auf der landwirthschaftlichen Station von Fécamp in Frankreich angekommenen Krebse aus New York erreichen im Mittel von der Nasenspitze bis zum Schwanz 14 cm Länge und besitzen ein sehr wohlschmeckendes Fleisch. Es ist *Cambarus affinis* aus dem Potomac bei Washington, der in New York auf den Markt kommt, während in New Orleans der Mississippi-Krebs (*Cambarus Clarkii*) verspeist wird. Die *Cambarus*-Arten sollen der Krebspest, die unsre Gewässer entvölkert hat, widerstehen. Da sie beim Kochen roth werden, wie unsre Krebse, und ein eben so wohlschmeckendes Fleisch besitzen, wie diese, würden die Consumenten kaum merken, dass sie nunmehr, statt einheimischer, amerikanische Krebse vorgesetzt erhalten, wenn die Einbürgerung für die Dauer gelingen sollte. Die Einführung ist noch in so fern interessant, als damit ein alteuropäisches Geschlecht, welches nur noch blinde Vertreter in den Karsthöhlen zählte, nunmehr in sehenden Arten zu uns zurückkehrt. Auch Amerika besitzt blinde Höhlenformen der Gattung. [5265]

* * *

Uranstrahlen und Phosphorescenzstrahlen. Zu seinen früheren Mittheilungen über die Uranstrahlen (Vgl. *Prometheus* No. 352, S. 638), welche mit den Röntgenstrahlen die Eigenschaft theilen, durch undurchsichtige Körper zu dringen und elektrische Körper zu entladen, aber von ihnen durch Brechbarkeit und Zurückwerfbarkeit abweichen, fügte Becquerel in der Sitzung der Pariser Akademie vom 23. November v. J. mehrere neue Beobachtungen. Zunächst konnte er mittheilen, dass mit Uransalzen bedeckte Platten, die vor allen anderen Strahlungen geschützt aufbewahrt worden waren, ihre das Glas und schwarzes Papier durchdringenden Strahlen noch nach 6 resp. 8 Monaten ausgaben. Dadurch unterscheiden sie sich völlig von Phosphorescenzstrahlen, deren Kraft meist sehr schnell erlischt. Auch fand er, dass Uranstrahlen dieselbe Wirkung auf Gase ausüben, welche J. J. Thomson an den Röntgenstrahlen entdeckt hatte, indem sie den Gasen ebenfalls die Eigenschaft mittheilen, elektrische Körper zu entladen. [5279]

* * *

Bakterien in Giftpfeilen. Die Eingeborenen der Neuen Hebriden wenden, nach einer Mittheilung des Herrn Dantec in *Médecine moderne*, zum Schrecken ihrer Feinde Pfeile an, die nicht bloss die gewöhnlichen Pfeilgifte ihres Landes enthalten, sondern noch mit Sumpferde verunreinigt sind, welche eine Fäulniss-Vibrione und den Tetanus-Bacillus enthält. Tödtet das eigentliche Pfeilgift nicht alsbald, so beginnt nach 12 bis 15 Stunden das Fäulnissgift zu wirken, und bald danach auch der Starrkrampf-Bacillus, so dass es selbst bei geringen Verletzungen um den Verwundeten geschehen ist. Man weiss auch von anderen Naturvölkern, dass sie ihre Pfeilgifte mit Fäulnissgiften versetzen, aber sie pflegen dieselben meist aus faulender thierischer Substanz zu gewinnen. [5264]

* * *

Basilius Valentinus, einer der namhaftesten älteren Chemiker und Alchemisten sollte um 1413 als Benedictiner Mönch in Erfurt gelebt haben, eine Angabe, die sich noch in den neuesten Ausgaben unsrer Conversations-Lexika findet. Allerdings hatte seine genaue Kenntniss seltenerer Metalle, wie des Antimons und Wismuts, seine Entdeckungen des Knallgolds, Ammoniaks u. s. w. schon immer einiges Befremden erregt, und neuere Geschichtsschreiber der Chemie hatten gegen die Ansetzung seiner Lebenszeit in das 14. bis 15. Jahr-

hundert Zweifel ausgesprochen. Am 4. September 1896 theilte nunmehr Herr Hamy der *Académie des Inscriptions* mit, dass er in den Schriften von William Davisson, eines Chemikers des XVII. Jahrhunderts, der 1593 in Aberdeen geboren war und 1619 bis 1622 beim Bischof Claude Dormy auf Schloss Beauchamp chemische Studien betrieben hatte, die bestimmte Nachricht gefunden habe, dass Davisson den Bruder Basilius Valentinus persönlich gekannt und seine Vorträge gehört habe. Demnach hätte derselbe im Anfange des XVII. und nicht des XV. Jahrhunderts gelebt. Thatsächlich reichen die ältesten Ausgaben seiner Schriften nicht über den Anfang des XVII. Jahrhunderts zurück, aber da sie als nachgelassene Werke bezeichnet wurden, hat man ihnen aus unbekannten Gründen allgemein ein höheres Alter zugeschrieben. E. K. [5260]

* * *

Die Nützlichkeit des Pirols oder Pfingstvogels *(Oriolus Galbula)* wird von Herrn F. Decaux im *Bulletin de la Société nationale d'acclimatation de France* auf Grund neuer Beobachtungen und Magenuntersuchungen sehr energisch gepredigt, und das ist den Franzosen und Italienern gegenüber, die unterschiedslos die nützlichsten und angenehmsten Sommergäste morden, ein sehr verdienstliches Werk. Aber auch bei uns ist es nicht bekannt, dass dieser um Pfingsten bei uns einkehrende und wegen seines melodischen Rufes allbeliebte Vogel ein Gast ist, den man in allen Gärten hegen und pflegen sollte, da er eine Menge haariger oder sonst widriger Raupen, vor denen sich die Insektenfresser fürchten und harter Käfer, die sie nicht zerbeissen können und die den Obstbäumen besonders schädlich sind, vertilgt. Decaux fand in seinem Magen unter Anderen die haarigen Spinnerraupen von *Saturnia pyri* und *Sarturnia Carpini*, die Raupen des den Obstbäumen so schädlichen Ringelspinners *(Bombyx neustria)*, ferner die der meisten Glucken *(Lasiocampa-*Arten*)* und Weisslinge *(Pieris-*Arten*)*, welche die meisten Vögel verschmähen. Besonders lehrreich war das Vorkommen massenhafter Rüsselkäfer, wie des für die Obstbäume so gefährlichen Apfelblüthenstechers *(Anthonomus pomorum)* und vieler anderer Rüssler *(Rhynchites conicus*, und *Rh. auratus*, *Phyllobius pyri*, *oblongus* und *argentatus)*, in seinem Magen, welche andere Vögel nicht fressen, weil sie die äusserst harten Chitingehäuse derselben nicht zerquetschen können. Da der Pirol gerade zur Blüthezeit der Apfelbäume bei uns eintrifft, so würde jeder Obstzüchter, der ein Pärchen Pirole für seinen Garten festhalten kann, den besten Wächter gegen die Obstverderber, der zu haben ist, erwerben, aber man kann leider nicht viel mehr dazu thun, als den scheuen Vogel möglichst wenig stören. [5274]

BÜCHERSCHAU.

Parseval, A. v., Hauptmann u. Comp.-Chef. *Der Drachen-Ballon.* Mit 13 Figuren u. 4 Tafeln. gr. 8°. (28 S.) Berlin, Mayer & Müller. Preis 1,50 M.

Alle grösseren Heere haben heute besondere Luftschiffer-Abtheilungen, welche mit ihren Balloncolonnen die Armeen ins Manöver — und ins Feld — begleiten, um im Bedarfsfalle ihre Luftballons zu Beobachtungszwecken aufsteigen zu lassen. Das sind überall mittelst Drahtseil gefesselte, d. h. an der freien Fahrt gehinderte, Ballons in Kugelform. Wenn diese Form für frei schwebende Ballons zweifellos die zweckmässigste ist, so ist sie doch beim Gebrauch des Fesselballons mit dem grossen Nachtheil verknüpft, dass der Ballon vom Winde zu Boden gedrückt wird, wobei sich das Kabel schräg in die Windrichtung stellt und den Ballon so heftige Schwankungen ausführen lässt, dass dessen Gebrauchsfähigkeit bei zunehmendem Winde immer mehr schwindet und bei einer Windstärke von etwa 10 m ganz aufhört. Da im Jahre fast an einem Drittel der Tage diese Windstärke erreicht wird, so ist die Thätigkeit und der Nutzen der Luftschiffer dadurch sehr beschränkt. Wenn man trotzdem auf die Hülfe der Luftballons nirgends verzichten will, so ist dies ein Beweis für die Hochschätzung seiner Leistungen und für die Grösse des Gewinnes, den ein Ballon darbietet, dessen Gebrauchsfähigkeit unter dem Einfluss des Windes keine Einbusse erleidet. Diesen Zweck erfüllt der Drachen-Ballon des Hauptmanns v. Parseval.

Der Ballon hat die Form eines Cylinders mit halbkugelförmigen Enden von etwa 600 cbm Inhalt, an dessen vorderem Theil das Kabel befestigt und an dessen hinterem Theil die Gondel für die Beobachter aufgehängt ist. Wenn der Auftrieb der Gasfüllung den Ballon erhebt, so nimmt er eine solche Schrägstellung mit dem Kopf nach oben an, dass die Längenachse mit der wagerechten einen Winkel von etwa 50° bildet und in die Windrichtung fällt. Dabei wird die Unterfläche des Ballons vom Winde getroffen und wirkt so in der bekannten Weise als Drachenfläche. So einfach hat sich indessen die Sache in der Wirklichkeit nicht erledigen lassen, vielmehr stellten sich viele ernste und schwierige, gar nicht vorauszusehende Hindernisse entgegen, die erst nach mehrjährigen, mühevollen Versuchen mit glücklichem Erfolge überwunden wurden. Es sei u. A. erwähnt, dass der Wind den Ballon eindrückte, so dass er einen krummen Rücken — Katzenbuckel — bekam, in Folge dessen die Zugbeanspruchung auf dem Rücken eine sehr viel grössere wurde, als an der Unterfläche. Um dem entgegen zu treten, erhielt der Ballon an seiner Bauchfläche einen Ansatz mit trichterförmiger Oeffnung als Windfang. Um aber einer Vermischung der einströmenden Luft mit dem Füllgase vorzubeugen, wurde im Innern des Ballons eine faltige Stoffwand befestigt, die einen Raum für die Luft abgrenzt. Die hier vom Winde hineingeblasene Luft bietet gegen die Einbeulung der Ballonhülle den sich selbst regulirenden Gegendruck. Immerhin war auch das mit dem Winde zunehmende Schleudern des Ballons, dessen Ueberschlagen sogar bei starkem Winde zu befürchten war, ein schwer zu beseitigender Uebelstand. Es gelang, ihn durch Anbringung eines an den Ballon hinten und am unteren Ende der Bauchfläche angesetzten sackartigen Luftkissens, das als Steuer wirkt, zu beseitigen. Die dem Winde am Bauche zugekehrte Endfläche desselben ist auch als Windfang eingerichtet. Aber selbst dieses Steuer war noch nicht wirksam genug. Zur Verstärkung seiner Wirkung wurde am hinteren Rückenende des Ballons, wo die Schwankungen am grössten sind, ein Hülfsballon an 50 m langer Leine befestigt. Der Körper dieses Ballons ist ringförmig mit 10 cm weiter Oeffnung in der Mitte, während der äussere Durchmesser 0,7 des Ballondurchmessers beträgt. Windabwärts am Ringe ist noch ein drachenschwanzähnliches Anhängsel befestigt. Die untere, also die Drachenfläche des Ringballons, ist ganz eben. Mit diesen beiden Steuerungsmitteln ist in der That eine so befriedigende Stabilität des Ballons erreicht, wie sie der Kugelballon nur bei Windstille bietet. Der Drachen-Ballon ist bei jedem Winde verwendbar, der das Füllen und Aufsteigen ermöglicht.

Den Berlinern wurde in den letzten Jahren häufig Gelegenheit geboten, den Drachen-Ballon neben einem Kugelballon über dem Uebungsplatze der Luftschiffer-Abtheilung schweben zu sehen. Im letzten Jahre liess sich deutlich erkennen, dass der Drachen-Ballon ruhig an seinem Platze stand, während sein kugliger Gefährte oft recht beträchtliche Schwankungen ausführte.

Die kleine Druckschrift enthält viele rechnerische Nachweise und Angaben über die Einrichtung des Drachen-Ballons und Abbildungen desselben auf vier Tafeln. a. [5293]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Kaemmerer, K. F., Stadtbaurath a. D. *Compendium der Land- und Forstwirthschaft*, enthaltend I. Die Nahrung der Pflanzen und der Dünger nebst einer Vorstudie: „Die Elemente der Chemie"; II. Die Gewinnung der Brennmaterialien und die land- und forstwirthschaftliche Kultur der Torfmoore; III. Die Ziegel-, Kalk-, Gyps- und Cementbrennerei. Mit 30 Abbildgn. 8°. (VI, 145 S.) Leipzig, A. Schumann's Verlag. Preis gebd. 4 M.

—. *Compendium des landwirthschaftlichen Hoch- und Tiefbaues.* Ein Hand- und Hülfsbuch für Gutsbesitzer, Landwirthe, Baumeister und Bautechniker. Mit 66 Abbildgn. 8°. (VI, 90 S.) Ebda. Preis gebd. 3 M.

—. *Compendium der landwirthschaftlichen Gewerbe und deren Bauten*, enthaltend Molkereiwesen, Mälzerei, Branntweinbrennerei, Bierbrauerei, Essigfabrikation, Weinbereitung, Stärkefabrikation, Zuckerfabrikation. Ein Hand- und Hülfsbuch für Gutsbesitzer, Landwirthe, Fabrikanten, Baumeister, Maurer- und Zimmermeister und Bautechniker. Mit 18 Abbildgn. 8°. (IV, 139 S.) Ebda. Preis gebd. 4 M.

—. *Compendium der Melioration von Ländereien durch Be- und Entwässerung.* Ein Hand- und Hülfsbuch für Landwirthe, Grundbesitzer, Cultur-Ingenieure und Geometer. Mit 33 Abbildgn. (VI, 68 S.) Ebda. Preis gebd. 2 M.

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1896—1897. Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: Physik, Chemie und chemische Technologie; angewandte Mechanik; Meterologie und physikalische Geographie; Astronomie und mathemathische Geographie; Zoologie und Botanik; Forst- und Landwirtschaft; Mineralogie und Geologie; Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medizin und Physiologie; Länder- und Völkerkunde; Handel, Industrie und Verkehr. XII. Jahrgang. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. Max Wildermann. Mit 49 in den Text gedruckten Abbildungen, 2 Karten und einem Separatbild: Die totale Sonnenfinsternis vom 8. bis 9. August 1896. gr. 8°. (X, 560 S.) Freiburg i. B., Herdersche Verlagshandlung. Preis 6 M.

Wasmann S. J., Erich. *Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen* und der höheren Thiere. gr. 8°. (VII, 122 S.) Freiburg i. B., Herdersche Verlagshandlung. Preis 1,60 M.

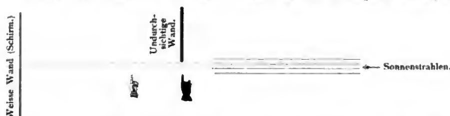
POST.

Dresden, den 23. April 1897
Blasewitzerstr. 54.

An die Redaction des „Prometheus".

Anlässlich der bei uns sichtbaren Venusdurchgänge durch die Sonne wird jedes Mal über die „Tropfenbildung" genannte Erscheinung geschrieben, die bei der Annäherung der schwarzen Venusscheibe an den inneren Sonnenrand sich zeigt, ohne dass ein Experiment angeführt würde, wodurch man dasselbe Phänomen hervorbringen könnte. Falls wirklich ein solches wenig oder gar nicht bekannt sein sollte, so erlaube ich mir, Ihnen eines zu skizziren, wie es mir der Zufall, bezw. eine gedankenlose Spielerei, vor Augen führte.

Man nähere dem Rande einer von der Sonne beschienenen, undurchsichtigen Fläche in deren Ebene einen Finger und wird nun bemerken, dass auf dem weissen Schirm, der sich in einiger Entfernung hinter der Wand befindet, der Schatten des Fingers bei Annäherung an denjenigen der Wand (Fläche) sich schnell verlängert und letzteren bereits berührt, ehe der Finger in Wirklichkeit die Wand erreicht hat (Tropfenbildung).



Je weiter der Schirm von der Wand entfernt ist, um so deutlicher ist diese Erscheinung des Ineinanderfliessens der Schattengrenzen, bezw. um so grösser ist die entstehende Schattenverlängerung („Tropfen").

Es ist auch nicht nothwendig, dass der Finger gerade in der Ebene der undurchsichtigen Wand bewegt wird, die Erscheinung tritt auch ein, wenn die Bewegung in einer dazu parallelen Ebene in beliebiger Entfernung vor oder hinter der Wand geschieht (s. Skizze lichte Hand); jedoch wird die Tropfenbildung nur hervorgebracht an dem dem Schirm zugelegenen Körper, nicht aber an dem nach der Sonne zu befindlichen.

Danach erscheint es mir, dass man es hier mit einer Interferenzerscheinung des Lichtes zu thun habe. Die nähere Untersuchung möchte ich Berufeneren anheimgeben, falls dies Phänomen nicht bereits bekannt und von der Wissenschaft erklärt ist.

Indem ich bitte, mir als Abonnenten des *Prometheus* gütigen Bescheid geben zu wollen, zeichne

Hochachtungsvoll

O. Schaaf,
Versicherungs-Mathematiker.

Weitere Mittheilungen über diesen Gegenstand aus dem Kreise unsrer Leser sind uns erwünscht.

[5292] Die Redaction.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 400. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 36. 1897.

Die Torfmoore und ihre land- und volkswirthschaftliche Bedeutung.

Von Nikolaus Freiherrn von Thuenen, Grunewald bei Berlin.

III.

Torfverwerthung.

Bis vor verhältnissmässig kurzer Zeit bestand die hauptsächlichste, ja fast einzige Benutzung des Productes der Moore, des Torfes, in der Verwerthung als Brennmaterial, und die allermeisten Moore waren ziemlich werthlos, da sie keinen nennenswerthen Ertrag lieferten. Das auf den Niederungsmooren gewonnene Heu bestand aus sauren Gräsern, die womöglich noch mit wirklich giftigen Pflanzen untermischt wuchsen, und konnte nur ausnahmsweise als schlechtes Futter oder als wenig werthvolles Streumaterial Verwendung finden. Die Hochmoore lieferten in der Hauptsache Brenntorf, der jedoch wegen seines im Verhältniss zum Volumen geringen Heizwerthes nur localen Absatz finden konnte und in den meisten Moorgegenden überhaupt nicht verkäuflich war. Die Benutzung sowohl der Hoch- wie der Niederungsmoore als Ackerland war in Folge der ganz unrichtigen, hierbei angewandten Methode nicht lohnend, und die ausgezeichneten Eigenschaften des Moostorfes als Streumaterial u. s. w. waren im Allgemeinen noch völlig unbekannt.

Erst in neuerer Zeit, in den letzten zwei bis drei Decennien, hat man begonnen, die Torfmoore selbst, wie auch den Torf, werthzuschätzen, nachdem man erkannt hatte, dass die Moore bei richtiger Behandlungsweise vorzügliches Acker- und Wiesenland geben, und dass namentlich der Torf der Moosmoore in der mannigfachsten Richtung nützliche Verwendung finden kann. Die Ausbeutung und Benutzung der Moore stecken allerdings noch in den Kinderschuhen, werden aber von Jahr zu Jahr einen immer grösseren Umfang annehmen und zu höherer Bedeutung gelangen, wodurch die bis vor Kurzem wenig geschätzten Moorländereien schon jetzt einen beträchtlichen Werth erlangt haben, der aber sicherlich noch eine erhebliche Steigerung erfahren wird.

Ich will zunächst der einer grossen Zukunft entgegengehenden Verwendung des Torfes als Einstreumaterial zur Bindung der thierischen und menschlichen Excremente gedenken, welche auf seiner hohen Absorptionsfähigkeit für Gase, namentlich aber für Flüssigkeiten beruht. Das Aufsaugungsvermögen des Torfes ist allerdings ein recht verschiedenes und hängt zunächst von den Pflanzen, die den Torf gebildet haben, von dem höheren oder geringeren Zersetzungsgrade derselben sowie auch davon ab, ob und in welcher Menge mineralische Stoffe sich dem

Torfe beigemengt finden. Die in dieser Beziehung gefundenen Unterschiede sind sehr bedeutend; es giebt Torfarten, welche im lufttrockenen Zustande (etwa 20 pCt. Wasser enthaltend) nur das Zweifache ihres Gewichtes an Wasser aufnehmen, während andere Torfarten das Acht- bis Zehnfache und noch mehr absorbiren können. Was das hohe Aufsaugungsvermögen vieler Torfe für die Bindung flüssiger Excremente bedeutet, geht daraus hervor, dass lufttrockenes Roggenstroh, zu Häcksel zerschnitten, höchstens das Dreieinhalb- bis Vierfache an Flüssigkeit aufsaugen kann. Je mehr ein Torf vermodert ist, desto geringer ist im Allgemeinen sein Absorptionsvermögen, und umgekehrt. Die Hauptsache bleibt aber die botanische Beschaffenheit, indem der aus *Sphagnum* gebildete Torf selbst in einem relativ weit höheren Zersetzungsgrade alle anderen Arten in Bezug auf Aufsaugungsfähigkeit weit hinter sich lässt, was seinen Grund in der im ersten Theil dieser Abhandlung beschriebenen eigenthümlichen Bauart der *Sphagnum*-Pflanzen sowie in dem Umstande hat, dass sich diese nur äusserst schwer zersetzen und deshalb Jahrhunderte lang selbst unter starkem Drucke ihre Zellstructur ziemlich unverändert beibehalten. Dem Moostorfe zunächst steht der einen geringen Zersetzungsgrad aufweisende Haidekrauttorf, während solcher in stark vermodertem Zustande, sowie der meist stark zersetzte und mit sehr vielen mineralischen Stoffen durchmengte Wiesenmoortorf ein weit geringeres Absorptionsvermögen besitzen und demgemäss auch wenig für den in Rede stehenden Zweck sich eignen.

Bei dem *Sphagnum*-Torfe ist die Grösse der aufsaugenden Kraft, abgesehen vom Zersetzungsgrade, noch vom relativen Wassergehalte und von der Bearbeitung, d. h. von der dabei erzielten höheren oder geringeren Feinvertheilung, des Torfes abhängig. Der procentische Wassergehalt ist nach dem jeweiligen Feuchtigkeitsgehalte der Luft, weil der Torf auch eine ziemlich hohe Hygroskopicität besitzt, sowie nach der Art der Trocknung und dem während derselben herrschenden Wetter recht schwankend und natürlich für seine Verwendbarkeit wichtig. Es liegt auf der Hand, dass ein Torf mit 20 pCt. Wasser weit mehr Flüssigkeit in sich aufnimmt, als ein solcher mit 40 pCt. Wasser.

Bezüglich des Einflusses der Feinvertheilung des Torfes auf sein Aufsaugungsvermögen liegen u. A. Versuche von C. v. Feilitzer in Jönköping vor; derselbe fand, dass ein mit den Händen in grobe Stücke zerrissener Torf 1636 pCt., ein durch ein Sieb mit $1^1/_2$ mm Maschenweite gesiebter Torf 1883 pCt. und endlich eine durch ein Sieb mit $^1/_2$ mm Maschenweite gegangene Probe 1408 pCt. Wasser aufsaugten. Danach würde also eine zu weit gehende Zerkleinerung des Torfes unvortheilhaft sein. Ich will erläuternd bemerken, dass die von v. Feilitzer gewonnenen Zahlen ganz aussergewöhnlich hohe sind und die Versuchsergebnisse Anderer erheblich übersteigen. Im Allgemeinen kann man annehmen, dass guter Torf etwa das Zehnfache seines Eigengewichtes an Wasser aufnimmt.

Ebenso wie für Flüssigkeiten ist auch das Absorptionsvermögen für Ammoniak ein bedeutendes und bedingt eine desodorirende Wirkung der Torfeinstreu neben einer Bindung des für die Düngung werthvollen Ammoniaks.

Gleichzeitig übt die Einstreu von Torf auch eine sehr beträchtliche desinficirende Wirkung auf die Excremente aus. Bei jedem Zersetzungsvorgange ist die Zerlegung der organischen Stoffe in Wasser, Kohlensäure, Ammoniak u. s. w. durch die Action von Mikroorganismen bedingt, deren Lebensthätigkeit und -Energie unter sonst gleichen Verhältnissen bis zu einem gewissen Grade mit einem höheren oder geringeren Feuchtigkeitsgehalte der verwesenden Substanz steigt oder fällt. Dadurch, dass nun der Torf grosse Feuchtigkeitsmengen bindet, übt er auf die Entwickelung und Action der Fäulnissorganismen einen stark hemmenden Einfluss aus. Unterstützt wird derselbe noch durch den Gehalt des Torfes an Humussäuren, welche gleichfalls im hohen Grade schädlich auf die Fäulnissorganismen einwirken. Durch diese Eigenschaften des Torfes wird bei seiner richtigen Anwendung die Zersetzung der Excremente und die Bildung gesundheitsschädlicher Organismen nahezu vollständig inhibirt. Der Torf wirkt also nicht nur desodorirend, sondern auch in hohem Grade desinficirend.

Ehe ich zu den mannigfachen, mehr oder weniger wichtigen Verwendungsarten des Torfes übergehe, will ich noch Einiges über seine Gewinnung und Zubereitung vorausschicken.

Bevor man zur Anlage einer Torfstreu-Fabrik schreitet, muss man sich zuerst davon überzeugt haben, ob auch die Bedingungen für die Rentabilität des Unternehmens gegeben sind. Hierbei ist zu beachten, ob sich der in Frage kommende Torf auch wirklich zum beabsichtigten Zwecke eignet, ferner, ob der Wasserstand im Moore so gesenkt werden kann, dass der erfolgreichen Ausbeutung des Torflagers keine Hindernisse entgegentreten, und endlich, ob auch die Verkehrs-, Absatz- und Arbeiterverhältnisse derartige sind, dass eine lohnende Verwerthung des Torfes gesichert erscheint. In vielen Fällen wird es sich empfehlen, mit der Torfstreu-Production auch eine solche von Brenntorf und Torfkohle, eventuell vielleicht auch mit einer landwirthschaftlichen Benutzung der theilweise abgetorften Flächen zu verbinden.

Die Gewinnung und Herrichtung des Streutorfes ist verhältnissmässig einfach und wenig

umständlich. Die erste Arbeit besteht gewöhnlich in einer Senkung des Wasserspiegels durch Anlage von Abzugsgräben, damit der Torf schon auf seiner natürlichen Lagerstätte einen Theil seines Feuchtigkeitsgehaltes verliere und seine spätere völlige Austrocknung leichter von statten gehe. Die angemessenste Zeit zur Gewinnung des Torfes ist der Herbst und Vorwinter, da durch das mehrmalige Durchfrieren und Aufthauen des während der kalten Zeit auf der Fundstätte belassenen Torfes seine faserige, schwammige Masse etwas in ihrem Zusammenhange gelockert, mürber und für die spätere Zerkleinerung geeigneter wird. Er wird mittelst eigener, mit zwei rechtwinkligen Seitenkanten versehenen Spaten in ziegelsteinähnlichen Stücken ausgestochen, diese werden dann in kleinen, luftigen Haufen auf dem Moore aufgestellt, bis zu ihrer völligen Austrocknung in dieser Verfassung belassen und endlich in Scheunen u. s. w. eingefahren, wo dann die weitere Verarbeitung erfolgt. Muss der Torf, wenn eine hinreichende Trockenlegung des Moores nicht möglich ist, unter Wasser gestochen werden, so benutzt man besondere Stechmaschinen. So sehr auch eine Trocknung der Torfziegel auf künstlichem Wege erwünscht wäre, da auf solchem der Zweck weit schneller und vollkommener erreicht werden würde, so ist diese doch wegen der mit ihrer Anwendung verbundenen bedeutenden Steigerung der Productionskosten meist nicht durchführbar.

Der lufttrockene Torf wird mittelst einer eigenen Maschine, dem sogenannten „Reisswolf“, zerrissen und dann durch ein Sieb in seine gröberen und feineren Theile sortirt; erstere stellen eine grobfaserige Masse dar und erhalten den Namen „Torfstreu“, während die durch das Sieb ausgeschiedenen feinen, meist staub- oder erdartigen Theile mit der Bezeichnung „Torfmull“ belegt werden.

Die Torfstreu wird hierauf mittelst einer einfachen, nach Art mancher Heupressen construirten Maschine zusammengepresst, an den Kanten und Seiten mit Holzlatten bekleidet, mit festem Eisendraht umwunden und bildet nun rechtwinklige, meist etwa über 1 m lange und etwa $^3/_4$ m hohe und breite Ballen im Gewichte von 150 bis 200 kg, welche sich äusserst bequem schichten und transportiren lassen. Torfmull wird meist in Säcken zum Versand gebracht.

Die wichtigste Verwendungsart der Torfstreu ist die als Einstreumaterial in den Stallungen der landwirthschaftlichen Nutzthiere, als welches sie in der Zukunft zweifellos eine noch weit grössere Bedeutung erlangen wird, als dies heutzutage schon der Fall ist. Die Kosten der täglichen Einstreu betragen bei Verwendung von Torf statt Stroh nur etwa ein Fünftel bis ein Drittel, dabei ist aber der Effect in Folge ausgezeichneter Conservirung der thierischen Excremente und der Erhaltung ihrer werthvollsten Pflanzennährstoffe ein weitaus besserer. Besonders wichtig bei der Verwendung von Torfstreu ist auch deren hohes Absorptionsvermögen für gasförmiges Ammoniak, durch welches in Verbindung mit der Bindung des Ammoniaks in den Excrementen überhaupt eine ausserordentliche Verbesserung der Stallluft bewirkt wird. Die Torfstreu bietet den Thieren ein weiches, warmes und im Allgemeinen auch weit reinlicheres Lager, als das Stroh, ist auch zuträglicher für ihre Hufe und Klauen. Die Anlegung von Jauchebehältern ist bei richtiger Verwendung der Torfstreu ganz überflüssig, auch ist die Behandlung des Stallmistes mit sogenannten Conservirungsmitteln (Superphosphatgips, Kainit) zur Erhaltung des im Dung enthaltenen Stickstoffes in der Regel nur dann nothwendig, wenn der Torfstreudünger länger als acht Tage im Stalle liegen bleibt, während bei Stroheinstreu in rationellen Landwirthschaftsbetrieben eine Conservirung des Stallmist-Stickstoffes mittelst der genannten Stoffe ganz unerlässlich ist. Durch Anwendung der Torfstreu könnten in unzähligen landwirthschaftlichen, namentlich bäuerlichen Betrieben erhebliche Mengen Stickstoff und anderer Dungstoffe der Wirthschaft erhalten bleiben, welche jetzt in die Luft entweichen, bezw. auf die Strasse oder in den Dorfbach fliessen. Den durch die Erhaltung grösserer Nährstoffmengen im Dünger bei Torfeinstreu gegenüber dem Stroh bedingten Mehrwerth kann man etwa zu 14 bis 16 Mark pro Jahr und Stück Grossvieh veranschlagen.

An eine vollständige Verdrängung des Strohes durch die Torfstreu ist natürlich angesichts der Bedeutung und Ausdehnung des Getreidebaues und der ungeheuren Strohmengen, die alljährlich producirt werden, nicht zu denken. Wohl aber müsste dort, wo das Stroh anderweitig nutzbringender verwandt werden kann, als zur Einstreu, z. B. als Futter, zu technischen Zwecken u. s. w., dasselbe unbedingt durch Torfstreu ersetzt werden.

Von volkswirthschaftlich höchster Bedeutung wäre endlich die Einführung der Torfstreu in allen jenen Gegenden, wo noch die schädliche Waldschneidelstreu allgemein üblich ist und, wie man dies z. B. im Pusterthale und vielen anderen Gebirgsthälern beobachten kann, zur förmlichen Devastirung der Holzbestände führt. Da gerade in den betreffenden Gegenden zahlreiche Torflager sich vorfinden, so wäre ihre Ausbeutung zur Gewinnung von Streu ein ungeheurer wirthschaftlicher, segenbringender Fortschritt für die dortige ländliche Bewohnerschaft. Da die verwerfliche Waldschneidelstreu ihre Ursache in dem Strohmangel hat, welcher durch die geringe Ausdehnbarkeit des Getreidebaues in den in Betracht kommenden Gegenden, sowie durch die geringen dortigen Stroherträge bedingt ist, so wäre die

Einführung der Torfstreu das einzige Mittel, um der Schneidelstreu-Verwendung ein Ende zu bereiten.

Von ebenfalls nicht zu unterschätzender, aber doch bei Weitem nicht so grosser Bedeutung wie als Einstreumaterial ist die Benutzung des Streutorfes im gärtnerischen Betriebe zur Lockerung des Bodens, zum Bedecken der Pflanzen gegen Frost und Trockenheit, ferner die Verwendung zur Papier- und Pappe-Fabrikation, als billiges Polsterungsmaterial für Kissen und Matratzen, als ungemein leichtes, elastisches Verpackungsmittel, als Material zur Herstellung von Isolirschichten behufs Abhaltung von Kälte oder Wärme, als Conservirungsmittel für Eier und Eis u. s. w. Es wird manchem Leser interessant sein, zu erfahren, dass sich bei einem vor einigen Jahren in Schleswig unternommenen Versuche in einem oberirdischen Aufbewahrungsraume das Eis, welches in geeigneter Weise mit Torfstreu umhüllt war, trotz häufigen Oeffnens des Eiskellers durch zwei Winter und zwei Sommer tadellos erhalten hat. (Schluss folgt.)

Angelhaar.

Während der Faden der Seidenraupe meist als Cocon gewonnen wird, gewinnt man ihn in der Gegend von Civita Vecchia und an einigen Orten Griechenlands, hauptsächlich aber in den spanischen Provinzen Murcia und Valencia für einen bestimmten Zweck auf eine andere Weise. Ueber die Herstellung dieses in Spanien *higuelas* oder Angelhaar (*pelo de pescar*), in Italien *lenza* genannten und wegen seiner Zähigkeit und Unsichtbarkeit für die Fische im Wasser besonders zur Anfertigung des sogenannten Vorfaches an Angelschnüren verwandten Fabrikates macht das österreichische Vice-Consulat in Valencia einige interessante Mittheilungen. In den Monaten März, April, Mai und Juni, nachdem die Seidenraupen sich gross und satt gefressen haben und im Begriff sind, sich einzuspinnen, werden dieselben in eine starke Essiglösung geworfen, welche sie tödtet und gleichzeitig für den beabsichtigten Zweck präparirt. Nachdem die Raupen mehrere Stunden in diesem Essigbade gelegen haben, wird der in denselben sich befindende Seidenvorrat aus den Drüsen ausgezogen, wozu eine gewisse Geschicklichkeit und langjährige Praxis der Arbeiter erforderlich ist. Dabei werden die beiden Seidenfäden, welche die Raupe beim Abhaspeln des Cocons an ihrer Unterlippe vereinigt, wodurch der Seidenfaden des Cocons eine flache Form bekommt, getrennt erhalten. Diese Seidenfäden werden circa vier Stunden in klares, kaltes Wasser gelegt und darauf 10 bis 15 Minuten in eine Seifenlösung gebracht, um die äussere feine Haut abzulösen, welche der Arbeiter dann mit den Händen abstreift, wobei er die Fäden zwischen den Zähnen festhält. In einigen Gegenden werden die so erhaltenen Fäden unmittelbar darauf zum Trocknen im Schatten aufgehängt; denn durch Aufhängen in der Sonne würden dieselben später leicht brüchig werden. In anderen Gegenden werden die Fäden erst noch 24 Stunden in Schwefeldampf gebleicht, wodurch sie eine schöne weisse Farbe erhalten, während die ungebleicht getrockneten stets eine gelbliche Farbe behalten. Die Länge der so erhaltenen Seidenfäden variirt zwischen 20 und 60 cm, im Durchschnitt beträgt sie 45 cm. Nach der Länge werden sie sortirt; ausserdem nach der Form der Fäden, indem die runden Fäden als die besseren und die kantigen als die geringeren gelten. Auch nach der Dicke unterscheidet man die Fäden. Die spanischen Fäden sind die dicksten, während die griechischen die feinsten sind. In Valencia theilt man sie danach in 9 Klassen ein, die feinsten heissen *refina*, dann kommen *fina*, *regular*, *padron II*, *padron I*, *maraña II*, *maraña I*, *imperial* und *hebra*. Diese Klassen theilt man nach der Qualität in drei Stufen: *selecta*, ohne jeglichen Fehler, *superior*, mit leichten Schäden, und *extriada*, die geringere Sorte. Von den feinsten griechischen Fäden gehen 40000 bis 50000 auf 1 kg und erlangen einen Preis von 250 bis 300 frcs. per Kilogramm. Die spanischen Fäden werden in hübschen Bündeln von je 100 Fäden und dann per 10 Bündel oder 1000 Fäden zum Preise von etwa 20 frcs. für runde und von 8 bis 10 frcs. für kantige verkauft. Die Hauptverkaufszeit ist vom Januar bis April, da dann der Sommerfischfang beginnt. Während im Allgemeinen die Seidenproduction Spaniens gegenüber derjenigen Frankreichs und Italiens sehr zurückgegangen und unbedeutend geworden ist, hat doch die grosse Anzahl der daselbst befindlichen Maulbeerbäume diese Industrie gerade dort am stärksten entwickelt. Sie beträgt im Durchschnitt etwa 4 % der spanischen Seidencoconserndte, ist aber den Schwankungen der Seidenpreise unterworfen, denn je schlechter den Bauern die Seide bezahlt wird, desto mehr Raupen opfern sie dieser Production und umgekehrt. Obgleich Murcia der Hauptort für diese Industrie ist, werden die bedeutendsten Geschäfte darin doch in Valencia gemacht. Uebrigens suchen sich die Bauern, welche die *higuelas* produciren, von den Händlern zu emancipiren; mit ihrer in Kisten verpackten Waare wandern sie an der ganzen mittelländischen Küste bis nach Frankreich hinein und suchen mit ihrem Angebot die Käufer auf. Für auswärtige Häuser empfiehlt es sich indess, den Ankauf durch Vertrauenspersonen ausführen zu lassen, denn zuweilen kommt Betrug in der Waare vor. H. V. [5286]

Gesteins-Magnetismus.

Gesteins-Magnetismus, d. h. die Einwirkung von Gesteinen auf die Richtung der Magnetnadel, ist, nachdem schon 1785 an den Schnarcher- und Hohneklippen, und 1793 am Ilsenstein im Harze solche Störungen beobachtet worden waren, zuerst 1796 und zwar von Humboldt wissenschaftlich näher bestimmt worden. Im *Kosmos* sagt Humboldt hierüber: „Nicht der Erd-Magnetismus im Allgemeinen, sondern nur partielle, örtliche Verhältnisse berührend, sind diejenigen geognostischen Erscheinungen, welche man mit dem Namen des Gebirgs-Magnetismus bezeichnen kann. Sie haben mich auf das lebhafteste vor meiner amerikanischen Reise bei Untersuchungen über den polarischen Serpentinstein des Haidberges in Franken (1796) beschäftigt: und sind damals in Deutschland Veranlassung zu vielem, freilich harmlosen, litterarischen Streite geworden". Hieraus ist zu ersehen, dass auch noch in Mitte unsres Jahrhunderts nicht scharf unterschieden wurde zwischen eigentlichem Gesteins-Magnetismus und Gebirgs-Magnetismus. Jenen finden wir an ein und derselben Gesteinsmasse ungleichmässig und regellos vertheilt, indem sich vereinzelte Stellen wie mehr oder weniger starke Pole oder permanente natürliche Magnete verhalten; führt man in der Nähe und nicht weiter als höchstens 1 m entfernt an der Felsmasse einen Taschenkompass entlang, so geräth die Nadel in unregelmässige Zuckungen und dreht sich oft auch vollständig um. Diese verschiedenartigen Beeinflussungen der Magnetnadel heben sich aber natürlicherweise in grösserer Entfernung grösstentheils auf, und nur in seltenen Fällen übt eine Felsspitze als Ganzes eine Declinationswirkung aus. Dagegen versteht man jetzt unter Gebirgs-Magnetismus eine solche, stets schwache Declinationswirkung ganzer Berg- oder Gebirgsmassen, die, als durch den Erd-Magnetismus bedingt, als eine „Inductionswirkung des erdmagnetischen Feldes" gilt.

Der Gesteins-Magnetismus ist nun, wie die mit der Zeit immer zahlreicher gewordenen Mittheilungen ergeben haben, eine über die ganze Erde verbreitete Erscheinung; im Allgemeinen kann man von jeder hervorragenden Felsklippe, zumal wenn diese aus Basalt oder Serpentin besteht, erwarten, dass sie magnetische Polarität besitze, und Forschungsreisenden, welche ihre Weglinie mittelst des Kompasses aufnehmen und sich an den hervorragenden Punkten orientiren, giebt deren störender Magnetismus oft Ursache zu Klagen.

Trotz dieser allgemeinen Verbreitung waren wir aber bisher im Unklaren über das Wesen und die Ursache des Gesteins-Magnetismus. Sehr bald war allerdings eine gewisse Abhängigkeit desselben vom Mineralbestande des Gesteins erkannt worden. Man fand, dass je reichlicher ein Gestein Erztheilchen und vorzugsweise Magnetit (Magneteisenerz) enthielt, es sich auch desto häufiger und kräftiger polarmagnetisch erwies. Trotzdem konnte dieser Erzgehalt schwerlich die einzige und auch nicht einmal die wesentliche Ursache des Magnetismus sein; denn einerseits war letzterer ja schon längst von Granitfelsen des Harzes bekannt und wurde auch anderwärts an vielen Granit- und Gneissmassen entdeckt, und in Granit- und Gneissgesteinen sind Eisenerze und auch Magnetit ihrer Masse nach ganz verschwindende Bestandtheile, andererseits lehrte die Beobachtung, dass im Innern der äusserlich magnetischen Gesteinsmasse, also dort, wo der Mineralbestand „frisch" und noch am wenigsten ungeändert ist, die Polarität verschwindet. Diese ist auf die freiliegenden, den atmosphärischen Einflüssen besonders ausgesetzten Gesteinspartien beschränkt (in einem Lava-Steinbruche an der Via Appia bei Rom soll allerdings noch mehrere Meter unter der Oberfläche ein magnetischer Pol beobachtet worden sein), sie findet sich gewöhnlich fast nur an Berggipfeln und hohen Klippen und nur selten an von dort abgestürzten Blöcken oder an in engen Thälern anstehenden Gesteinswänden. Daraufhin glaubte man, annehmen zu dürfen, dass als weitere Bedingung des Magnetismus zu dem Erzgehalte eine durch die Verwitterungseinflüsse und Temperaturschwankungen der Atmosphäre gegebene Auflockerung des Gesteinsgefüges hinzukommen müsse, so dass jedes einzelne, als ein kleiner Magnet geltende Erztheilchen eine die magnetische Gesammtwirkung begünstigende Stellung einzunehmen vermöge. An die atmosphärische Elektricität wurde aber nicht gedacht, und wohl erst der Fund von Schmelzwirkungen an magnetischen Bergkuppen bewog E. Naumann (1885) und A. Sella (1891), den Magnetismus für durch Blitzschläge verursacht zu erklären.

Einen Beweis dieser Behauptung zu erbringen, erschien fast unmöglich; man müsste zu diesem Behufe die magnetische Vertheilung in einer Felsklippe, am besten von Basalt, zu verschiedenen Zeiten genau aufnehmen und nach heftigen Gewittern etwa eingetretene Veränderungen derselben ermitteln. Diese directe, gewiss wünschenswerthe Beweisführung steht noch aus. Dagegen hat F. Pockels in Dresden den indirecten Weg eingeschlagen. Er folgerte, dass, wenn die Ursache des Gesteins-Magnetismus ganz allgemein in Entladungen der atmosphärischen Elektricität zu suchen sei, es auch möglich sein müsse, permanenten Magnetismus in Gesteinsstücken künstlich auf die Art zu erzeugen, dass über deren Oberfläche hin elektrische Entladungen von genügender Stärke geleitet werden. Zur Ausführung darauf hinzielender Versuche (über die er eingehender im *Neuen Jahrb. f. Miner.*

1897, I. berichtet) verband sich Pockels mit M. Toepler. Zwischen die 4 bis 8 cm von einander entfernten Pole einer Toeplerschen Influenzmaschine mit 40 Scheiben, die „an Wirksamkeit selbst die grössten bisher vorhandenen übertrifft, soweit diese unter gewöhnlichem Druck arbeiten", wurden die Gesteinshandstücke so gestellt, dass die Entladungsfunken längs ihrer Oberfläche nahe geradlinig oder im Bogen um eine Kante herum verliefen. Die gesammte, bei einem Versuch zur Entladung gebrachte Elektricitätsmenge war natürlich immerhin noch eine minimale gegenüber derjenigen, welche nach W. Kohlrausch und E. Riecke ein kräftiger Blitz besitzt, nämlich etwa ein Tausendtheil von dieser und höchstens auf $^1/_{50}$ bis $^1/_{25}$ Coulomb zu schätzen, Pockels meint aber, dass für die magnetisirende Wirkung wohl weniger die gesammte zur Entladung kommende Elektricitätsmenge, als die dabei erreichte maximale Stromstärke maassgebend sei, die hier derjenigen eines Blitzes gegenüber verhältnissmässig nicht so verschwindend war wie jene. Wenn nun bei den Versuchen trotz der geringen Elektricitätsmengen und Stromstärken schon eine merkliche Magnetisirung der Gesteinsstücke erzielt würde, so dürfe man schliessen, dass ein Blitz, selbst wenn er sich auf der Oberfläche des Felsens vielfach verzweige, um so mehr vermocht habe, die in der Natur beobachteten magnetischen Wirkungen hervorzubringen.

Die zu untersuchenden Gesteinshandstücke, welche vierzehn verschiedenen Vorkommen entstammten, wurden sowohl vor wie nach den Versuchen sorgfältig auf polaren Magnetismus geprüft, indem man jedes an einem kleinen Kompass vorbeibewegte, dessen Nadel nur etwa 4 cm lang war; als „schwach" magnetisch galten da Stücke, welche eine Ablenkung der Nadel von nur wenigen Graden bewirkten, als „stark" magnetisch, wenn der Nadelausschlag 10 bis 12° und als „sehr stark", wenn dieser nahezu 90° betrug.

Die Handstücke entsprachen ihren Gesteinsarten nach nahezu allen denjenigen, welche die bisher bekannt gewordenen polarmagnetischen Felsen zusammensetzen, und da sie bei den Versuchen mit der Influenzmaschine fast alle mehr oder weniger merklichen oder starken Magnetismus gewannen, indem nur für den Granit vom Brockengipfel die Elektricitätsstärke zu gering war (während der Granit vom Ilsenstein ziemlich stark, aber nicht längere Zeit andauernd magnetisch wurde), konnte Pockels das Ergebniss dahin zusammenfassen, dass „bei allen Gesteinen, welche in der Natur an exponirten Stellen permanenten Magnetismus zeigen, sich solcher, wenngleich in schwächerem Grade, auch künstlich durch elektrische Funken hervorrufen lässt. Dadurch wird es so gut wie gewiss, dass in den Entladungen der atmosphärischen Elektricität die Ursache des natürlichen Gesteins-Magnetismus zu suchen ist".

Uebrigens ergaben auch diese Versuche ein gewisses Abhängigkeitsverhältniss des Magnetismus vom Mineralbestande, da die Stärke der künstlich erzeugten permanenten Magnetisirung im Allgemeinen zunimmt mit dem Eisen- und insbesondere mit dem Magnetitgehalt der Gesteine. Die Vertheilung des erzeugten Magnetismus war auch in den Gesteinshandstücken eine sehr unregelmässige, obwohl im Allgemeinen die nach dem ringförmigen Verlauf der Kraftlinien zu erwartende entgegengesetzte Polarität der Oberfläche zu beiden Seiten der Funkenbahn erkennbar war; diese gesetzlose Anordnung erklärt sich aber wohl hinreichend aus der unregelmässigen Gestalt und der Inhomogenität der Gesteinsstücke. O. L. [5284]

Die Höhlenwelt des Karstes.

Von M. Klittke, Frankfurt a. Oder.*)

Mit einem Plan und zehn Abbildungen.

Auf Grund der Erinnerungen, die man aus der Schule in das Leben mit hinüber nimmt, verbindet man mit dem Namen „Karst" gewöhnlich den Begriff einer nackten, sonnendurchglühten und uninteressanten Felswildniss, die man auf einer Reise am besten möglichst schnell mit der Eisenbahn durchfliegen müsse. Man kann dieser Anschauung eine gewisse Berechtigung nicht absprechen, nämlich so weit nicht, als sie sich auf den eigentlichen Karst bezieht, d. h. auf das grösstentheils waldlose Kalkplateau, welches sich zwischen dem Isonzo und dem Quarnero-Golf von Triest aus nach Osten erstreckt, und das von den meisten Touristen einzig und allein als Karst betrachtet wird. Rechnet man aber, wie es mit Rücksicht auf die geologischen Verhältnisse unbedingt geschehen muss, auch die bewaldeten Theile mit hinzu, so wird der Eindruck ein ganz anderer, und man findet in weiterer Entfernung von der Küste prächtige Bergwälder, wie sie Niemand mit dem herkömmlichen Begriff des Karstes verbinden würde. Der Unterschied zwischen beiden Theilen ist nicht durch die Natur, sondern durch die Hand des Menschen hervorgerufen worden und ein Product der Entwaldung. Aber nicht hiermit wollen wir uns beschäftigen, sondern mit einem anderen wichtigen Merkmale des Karsthochlandes, mit seinen unzähligen Höhlen. Ueber ihre Entstehung genügen wenige Worte; sie verdanken dieselbe

*) Den Herren Professor C. L. Moser, P. A. Pazze und O. Rossi zu Triest erlaube ich mir für die freundliche Ueberlassung von Material für den vorliegenden Aufsatz hiermit verbindlichsten Dank abzustatten.

hauptsächlich der auslaugenden und erodirenden Thätigkeit des Wassers, in geringerem Grade der Wirkung von Erdbeben. Der Karst setzt sich nämlich geologisch aus Kalken zusammen, welche in einem gewissen Stadium ihrer Bildung, als bereits Flussthäler entstanden waren, einem seitlich wirkenden Druck ausgesetzt wurden, in Folge dessen die vielen Längsthäler durch Querriegel abgeschnürt und zu abflusslosen Mulden umgestaltet wurden. Die Wassermassen waren nun gezwungen, sich nach unten zu einen Abfluss zu suchen. Dies gelang ihnen mit Hülfe der zersetzenden Wirkung, welche kohlensäurehaltiges Wasser auf Kalk ausübt — und so ist eins der wichtigsten und auch bekanntesten sogenannten Karstphänomene das plötzliche Verschwinden von Bächen und Flüssen und das ebenso unvermuthete Hervorbrechen verhältnissmässig mächtiger Wassermassen aus tiefen Felsthoren. Eine andere, vorzugsweise im waldlosen Karst allgemein auftretende Erscheinung sind die durch Einsturz von Höhlendecken oder durch die auflösende Kraft der Atmosphärilien entstandenen und in Hunderten von jeder denkbaren Grösse vorhandenen Trichter oder Dolinen, welche vielfach mit Höhlen und unterirdischen Gewässern in Verbindung stehen und meistentheils den Eingang zu ihnen bilden. Bei dem ausserordentlichen Reichthum des Karstes daran ist es nicht wunderbar, dass der Mensch ihnen schon frühzeitig seine Aufmerksamkeit widmete, allerdings je nach der Entwickelungsstufe, auf der er sich befand, in sehr verschiedener Weise. In den Zeiten, aus denen keine geschichtliche Kunde zu uns herüberdringt, und die man daher als prähistorische bezeichnet, ging der Mensch von wesentlich praktischen Gesichtspunkten aus, indem er die am bequemsten zugänglichen Höhlen als Wohnungen benutzte. Später, zu Zeiten der Griechen und Römer, sah man in ihnen vielfach die Zugänge zur Unterwelt, zum Hades oder Tartarus, und man suchte daher, geschreckt durch abergläubische Anschauungen, nur vereinzelt in Gefahr in ihnen Zuflucht. Dann folgt eine lange Periode, in der die Höhlen als Aufenthalt böser Geister oder flüchtiger Verbrecher verrufen waren, und in der sie zuletzt kaum noch beachtet wurden. Endlich erwacht um die Mitte unsres Jahrhunderts zugleich mit der Neubelebung der Naturwissenschaften auch das Interesse an ihnen, und so sehen wir uns heute bereits einer sehr umfangreichen Litteratur gegenüber. Auch sie geht von verschiedenen Gesichtspunkten aus, entweder vom hydrologisch-geologischen oder vom

Abb. 381.



St. Canzian am Karst.

Abb. 382.

Plan der unterirdischen Reka-Höhlen bei St. Canzian im Karst.

prähistorischen, doch begegnen sich beide Richtungen oft. So auch im Karst. Wie schon erwähnt, verschwinden viele Gewässer desselben in der Erde, um in einiger Entfernung in grösserer

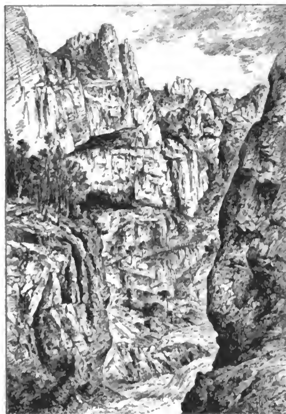
Mächtigkeit wieder hervorzubrechen. Bei dem waldlosen Charakter des eigentlichen Karstes läuft der Regen schnell ab, und so sind die Anwohner der Stromläufe häufigen, plötzlich eintretenden Hochwassern ausgesetzt, deren Gefährlichkeit noch dadurch erhöht wird, dass die für gewöhnlich ausreichenden Felsthore oder Sauglöcher den gewaltigen Wasserschwall nicht schnell genug abzuleiten vermögen, in Folge dessen ungeheure Aufstauungen entstehen, welche sich oft erst nach Wochen verlaufen, inzwischen aber Ackerland, welches nur in den Senkungen, Thalmulden und Dolinen zu finden ist, überfluthen.

Abgesehen von Bemühungen verschiedener Forscher, einzelne der schwieriger zugänglichen Höhlen und unterirdischen Flussläufe zu untersuchen, führten zunächst auch praktische Gesichtspunkte die österreichische Regierung dazu, die Erforschung einiger Flusssysteme, darunter besonders das der Poik, in die Hand zu nehmen. Ohne auf diese Arbeiten, welche sich hauptsächlich auf das Gebiet der seit lange dem Touristenverkehr geöffneten Adelsberger Grotten erstrecken, hier näher einzugehen, sei nur bemerkt, dass man in der That im Stande gewesen ist, durch Hinwegräumung unterirdischer Hindernisse und durch Erschliessung bisher unbekannter Höhlengänge dem Hochwasser weitere Abflusswege zu eröffnen, und dass Hoffnung vorhanden ist, auf dem betretenen Wege noch mehr zu erreichen. Wir wollen uns nunmehr einem anderen Centrum der Höhlenforschung, und zwar der Stadt Triest, zuwenden. Ist sie doch der Sitz der drei Vereine, von welchen diese Forschungen in neuester Zeit am eifrigsten betrieben worden sind; auch gehören die untersuchten Höhlen sämmtlich dem dieser Stadt nächstliegenden Gebiete an.

Die eben erwähnten drei Vereine sind die Section „Küstenland" des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins, der „Club Touristi Italiani" und die „Società Alpina delle Giulie". Jeder derselben schliesst ein besonderes Comité für Grottenforschung in sich; ausserdem haben aber auch Mitglieder einiger anderer Gesellschaften, wie der Società Adriatica di Scienze Naturali, sowie der Magistrat von Triest ähnliche Untersuchungen angestellt, letzterer allerdings weniger aus wissenschaftlichen Gründen, als vielmehr in der Hoffnung, dadurch unterirdische Wasserläufe zu erschliessen, welche der Wasserversorgung der Stadt dienstbar gemacht werden könnten. Diese Arbeiten gehören jedoch mehr der Mitte unsres Jahrhunderts an und werden hier nicht weiter in Betracht gezogen, zumal sie wenig Erfolge erzielten. Verständigerweise haben die vorher genannten drei Vereine in Bezug auf ihre Thätigkeit eine gewisse Arbeitstheilung eingeführt, welche einem jedem die Concentrirung seiner Mittel auf ein engeres Gebiet ermöglichte und Reibungen sowie Zersplitterung der Kräfte verhinderte.

Die Section „Küstenland" des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins wurde im Jahre 1873 gegründet, und ihre Thätigkeit trug im ersten Jahrzehnt ihres Bestehens, abgesehen von einigen auf die Karsthöhlen bezüglichen Vorträgen, einen rein alpinen Charakter. Im Jahre 1883 lenkte Professor Dr. C. L. Moser die Aufmerksamkeit auf die zahlreich in der Umgebung der Stadt vorhandenen Höhlen und beantragte die Gründung einer Abtheilung für Grottenforschung. Dieselbe trat sofort ins Leben und entwickelte bereits in ihrem ersten Jahre eine erfreuliche und erfolgreiche Thätigkeit, indem fünf Grotten gründlich und 25 theilweise untersucht wurden. Die Arbeiten erhielten einen besonderen Werth dadurch, dass die völlig erforschten Höhlen von dem Bergrath Hanke markscheiderisch aufgenommen und davon zuverlässige Zeichnungen angefertigt wurden. Schon im Jahre 1884 wandte die Section auf Veranlassung ihres eben genannten, sowie einiger weiterer Mitglieder ihre Aufmerksamkeit der Erforschung des unterirdischen Reka-Laufes bei dem Dorfe St. Canzian und damit einer Aufgabe zu, deren Lösung sie bis auf den heutigen Tag beschäftigt und auf deren bisherige Ergebnisse sie in jeder Beziehung stolz sein darf.

Abb. 383.



Nordwand der grossen Doline mit der Tomins-Grotte.

Die Reka entspringt am Krainer Schneeberg

und erreicht nach einem oberirdischen Laufe von 43 km St. Canzian, ein kleines, fast genau östlich von Triest in der Nähe der von Görz nach Pola führenden Bahn gelegenes Dorf. Die nächste Bahnstation ist Divacca. Hier verschwindet die Reka, und taucht erst in einer Entfernung von 32 km als Timavo plötzlich wieder auf, um unterhalb Triest bei Duino in den Busen von Triest zu münden. Wenigstens ist man von der unterirdischen Verbindung dieser beiden Wasserläufe überzeugt, wenn es auch noch nicht gelungen ist, den Zusammenhang vollständig fest-

Abb. 384.



Der Löwe in der Tominz-Grotte.

zustellen. Dicht bei St. Canzian haben sich durch Einsturz von Höhlendecken zwei mächtige Einsenkungen gebildet, als grosse und kleine Doline bekannt und durch ein Felsmassiv getrennt, durch welches die Reka, die in beiden wieder an das Tageslicht tritt, sich ein Thor gebrochen hat. Hier bildet sie mehrere Wasserfälle und tritt in einen kleinen See innerhalb der grossen Doline, um dann in der Westwand derselben wieder zu verschwinden. Die Dolinen haben eine Tiefe von 160 m bei einem Durchmesser von 400 m; der sie trennende Grat erreicht etwa 100 m Höhe. Bis in das erste Drittel unsres Jahrhunderts war selbst das Hinabsteigen in diese Felstrichter fast unmöglich, geschweige denn, dass von einem Besuche der mehrfach in den Felswänden sich öffnenden Höhlen die Rede sein konnte. Erst im Jahre 1823 liess der Landrath Tominz einen Treppenweg bis auf den Grund der grossen Doline anlegen; doch auch dieser verfiel im Laufe der Jahre wieder, bis, wie schon erwähnt, die Section „Küstenland" sich energisch der Sache annahm. Bereits 1839 und 1840 hatte der Triester Brunnenmeister Svetina als der Erste einige Kahnfahrten auf der unterirdischen Reka gemacht, doch kann er nur das Ende der ersten Höhle, des Rudolfdomes, erreicht haben. Im Jahre 1850 untersuchte dann Dr. A. Schmidl im Auftrage des österreichischen Handelsministers in Gemeinschaft mit dem Bergpraktikanten J. Rudolf den Fluss, wurde aber, als er mit den Vorbereitungen zur Ueberwindung des sechsten Wasserfalles beschäftigt war, durch plötzlich eintretendes Hochwasser, welches alle seine Geräthschaften entführte, von der Fortsetzung seiner Unternehmung abgeschreckt und wiederholte den Versuch nicht mehr. Hier setzte nun nach 30jähriger Pause die Grottenabtheilung der Section „Küstenland" ein.

Um einen sicheren Rechtsboden für ihre Thätigkeit zu schaffen, pachtete man die Höhlen von St. Canzian von der Gemeinde auf vorläufig fünf Jahre für 10 fl. mit dem Rechte, dieselben dem Publikum zugänglich zu machen und alle dazu nothwendigen Arbeiten in- und ausserhalb derselben auszuführen. (Schluss folgt.)

Die neuentdeckten Kautschukbäume der afrikanischen Colonien.

Mit einer Abbildung.

Die Kautschuk-Ausfuhr Afrikas, über welche wir in Nr. 348 berichteten, ist in den letzten Jahren beständig gestiegen, und neuestens ist nun auch Deutsch-Westafrika (Deutsch-Togoland und Kamerun) in die Reihe der Kautschuk liefernden Länder eingetreten. Wir entnehmen einem Bericht von Professor K. Schumann im *Notizblatt des Königlichen Botanischen Gartens und Museums in Berlin* (Nr. 7), sowie einigen anderen Quellen darüber das Folgende: Die Ausfuhr, welche ursprünglich auf das Gebiet von Mwango beschränkt war, erreichte bereits 1885, nachdem sich die verschiedenen Congo-Gebiete an der Gewinnung betheiligt hatten, einen Werth von fünf Millionen Mark. Da aber die Befürchtung nicht ohne Berechtigung schien, dass in den französischen Gebieten, welche Gewinnung und Handel zuerst aufgenommen hatten, durch die daselbst betriebene Raubwirthschaft bald eine Erschöpfung der Quellen eintreten würde, so wandte der damalige Gouverneur der englischen Goldküste, Sir Alfred Moloney (ähnlich, wie

es schon früher der englische Generalconsul von Sansibar, J. Kirk, für Ostafrika gethan), der wichtigen Handelsfrage seine Aufmerksamkeit zu, und in Folge seiner Anregung brachte dieses Land, welches bis 1882 gar keinen Kautschuk geliefert hatte, 1893 bereits für vier Millionen Mark in den Handel. In demselben Jahre (1893) hatte Moloney auch eine Aufforderung an die *Lagos-Times*, eine Tageszeitung dieses wichtigen Hafens von Britisch-Ober-Guinea gerichtet, worin er auf die hohe Bedeutung der Aufsuchung Kautschuk liefernder Pflanzen oder des Anbaus asiatischer und amerikanischer Kautschukbäume hinwies. Zunächst schien diese Mahnung erfolglos, denn die Kautschukmengen, welche aus Lagos auf den Londoner und Hamburger Markt kamen, blieben gering, bis im Januar 1895 ein plötzlicher und unerhörter Aufschwung eintrat und aus Lagos allein 21000 Pfund, im Mai bereits die zehnfache Menge (217000 Pfund) und im October über eine Million Pfunde ausgeführt wurden. Die bisher unerhebliche Ausfuhr von Lagos war dann im Laufe des Jahres 1895 auf die Achtung gebietende Höhe von 5,1 Millionen Pfund im Werthe von nahezu $5^1/_2$ Millionen Mark gestiegen; mehr als bisher die gesammte Westküste Afrikas geliefert hatte, war jetzt aus dem einzigen Hafen gekommen.

Da es sich um einen Rohstoff handelt, von dem die sich täglich mächtiger entwickelnde elektrische Industrie immer grössere Mengen beansprucht, so erregte dieser Aufschwung der Ausfuhr das grösste Aufsehen, besonders, da die Qualität sich als eine durchaus brauchbare erwies, und man war sehr gespannt darauf, zu erfahren, von welchen Pflanzen das so reichlich gewinnbare Product stamme. Man vermuthete Anfangs rankende *Landolphia*-Arten, Schlingpflanzen aus der Familie der Apocyneen, als Lieferantinnen, aber glücklicherweise bestätigte sich diese Vermuthung nicht, denn, da Schlingpflanzen dieser Familie gewöhnlich nur bei Waldcultur zu ziehen sind, so wäre durch überstürzte Ausbeutung der ganze Reichthum dieser Striche mit baldiger Vernichtung bedroht gewesen. Auch eine andere, vor einigen Jahren eingegangene Nachricht, dass der Lagos-Kautschuk von dem daselbst häufig als Schatten- und Alleebaum gepflanzten Abba-Baume stamme, erwies sich als irrig; dieser als eine Feigenart (*Ficus Vogelii Miq.*) bestimmte Baum liefert allerdings beim Anzapfen ebenfalls Kautschuk, aber von Allvan Millson gewonnene und eingesandte Proben ergaben bei Prüfung in England eine schmierige Beschaffenheit, so dass diese Sorte (wenigstens unvermischt) nicht brauchbar war. Im December 1894 war bis zu dem Curator des Botanischen Gartens in Lagos die Nachricht durchgesickert, dass ein hoher Waldbaum des Binnenlandes,

Abb. 385.



Kickxia africana Benth.

A. Blüthenzweig in halber natürlicher Grösse. *B.* Knospe. *C.* Blüthe. *D.* Kelchblatt von innen. *E.* Staubgefäss. *F.* Fruchtknoten. *G.* Geöffnete Balgkapseln, eine die Innenseite mit den Samen, die andere die Aussenseite zeigend. *H.* und *I.* Samen mit und ohne Granne. *K.* Same im Querschnitt. (Nach dem *Notizblatt des Kgl. Botanischen Gartens.*)

welchen die Eingeborenen Ire nannten, die Hauptmenge liefert. Zweige dieses Baumes, welche im Sommer 1895 von Herrn J. C. Olubi nach Kew gesandt wurden, ergaben, dass es sich um einen hohen Baum der Familie der Apocyneen handelt und um eine Gattung, von der noch zwei ostindische Arten bekannt sind, um die schon früher von Bentham beschriebene *Kickxia africana Benth.*

Für Deutschland gewann diese Feststellung erst ein höheres Interesse, als es dem Director des Botanischen Gartens in Victoria gelang, das Vorkommen dieses Baumes auch in der deutschen Colonie Kamerun nachzuweisen, während schon vorher die Nachricht nach Berlin gelangt war, dass in Deutsch-Togoland dieser Kautschukbaum in ähnlichen Verhältnissen auftritt, wie in den östlich und westlich angrenzenden Gebieten der Goldküste und von Lagos. Es erwächst also die erfreuliche Aussicht, dass in den deutschen Colonien eine ähnliche, gewinnreiche Kautschuk-Industrie und Ausfuhr erblühen könnte, wie in den englischen. Auch bei den Bangala = Negern (im Congostaat) soll der Baum gefunden sein und dort Mundemba genannt werden.

Kickxia africana Benth. ist einer der höchsten Waldbäume Westafrikas, so dass Stämme von 22 m Höhe bei 25 bis 30 cm Dicke gemessen werden konnten. Die lederartigen, dunkelgrünen Blätter des von Jugend an in allen Theilen kahlen Baumes stehen kreuzgegenständig an den Zweigen (Abb. 385); die Blattspreite ist 10 bis 20 cm lang und in der Mitte 3 bis 6,5 cm breit. Die in gedrängten Rispen aus den Blattachseln sich erhebenden, grüngelben, fünftheilig tiefzipflichen Trichterblüthen schliessen fünf pfeilförmige Staubbeutel und einen fünflappigen Fruchtknoten ein. Die reife Frucht besteht aus zwei in einer Ebene liegenden, spreizenden und an der Innenseite aufspringenden Balgkapseln mit holzigen Wänden von 9 bis 15 cm Länge, welche zahlreiche schmalspindelförmige Samen einschliessen. Diese laufen am Grunde in eine sehr lange Granne mit langen Seidenhaaren, oben in eine kurze Spitze aus und enthalten einen Keimling mit mannigfach gekrümmten Keimblättern.

Die Samen waren übrigens schon seit einiger Zeit in Europa bekannt, nämlich als Verfälschung der Samen von *Strophantus hispidus*, eines afrikanischen Kletterstrauchs derselben Familie, die als Heilmittel bei Herzkrankheiten dienen, so dass man den Samen des neuen Kautschukbaumes in England in gewissen Handlungen pfundweise kaufen konnte. Bei oberflächlicher Betrachtung sind die losen Samen beider Gewächse auch einander sehr ähnlich, obwohl zwischen beiden der fundamentale Unterschied besteht, dass bei den *Strophantus*-Samen die als Flugorgan dienende und die weite Verbreitung so ausgerüsteter Samen und Pflanzen sichernde, behaarte Granne an der Spitze des Samens sitzt, während der Same des Kautschukbaumes von ihr getragen wird.

Da alle Theile dieses Baumes, namentlich aber die Rinde den reichlichen weissen Milchsaft, welcher den Kautschuk enthält, bei der geringsten Verletzung hervortreten lassen, so verfährt man nach der Beschreibung des Herrn F. G. R. Leigh zum Behufe der Kautschukgewinnung so, dass man zunächst eine etwa 1 bis 1,15 cm breite Rinne, welche den Baum vom Wipfel bis zum Grunde durchläuft, in die Rinde schlägt, und zwar so tief, dass die innerste, saftreichste Rindenschicht getroffen wird. Nahezu parallel dieser Hauptrinne werden jederseits von ihr schiefe, den Stamm umziehende Nebenrinnen angelegt, welche nach unten sämmtlich in die erstere einmünden. Auf diese Weise wird der Milchsaft bequem in das am unteren Ende der Hauptrinne aufgestellte Sammelgefäss hinein geleitet.

Die Gewinnung und Ausscheidung des Kautschuks aus der Milch kann auf kaltem und warmem Wege geschehen und wahrscheinlich noch durch Zusatz von Chemikalien erleichtert werden. Im ersteren Falle benutzt man gewöhnlich einen umgefallenen Baumstamm zur Verfertigung eines langen Troges, in welchen man die durch ein Tuch geseihete Milch hineinfüllt und dann 12 bis 14 Tage sich selbst überlässt, nachdem man den Trog mit Palmenblättern bedeckt hat. Nach Verlauf dieser Zeit ist die überflüssige Feuchtigkeit verdunstet, und der Kautschuk coagulirt, so dass er geknetet und durch Pressen von noch anhaftendem Wasser befreit werden kann. Die Masse erscheint dann aussen dunkelbraun, innen heller und wird *Silk rubber* genannt. Bei der Schnellgewinnung über Feuer wird der durchgeseihete Milchsaft zwar viel schneller zum Gerinnen gebracht, allein beim Abdampfen des überschüssigen Wassers erhält fast unvermeidlich ein Theil der zäher werdenden Masse an den Wänden des Kessels zu viel Hitze, brennt an und der Kautschuk empfängt eine klebrige Beschaffenheit, die seinen Werth entschieden beeinträchtigt. Im Allgemeinen liefert ein erwachsener Baum bei zweckmässiger Behandlung 12 bis 15 Pfund Kautschuk und soll bereits nach achtzehnmonatlicher Ruhe von Neuem anzapfbar sein.

Ohne Zweifel wird das Gewinnungsverfahren noch auf chemischem Wege erheblich verbessert werden können, und es lässt sich erwarten, dass sich künftig auch die deutschen Colonien Westafrikas erheblich an der Kautschuklieferung betheiligen werden, da ja dort ausserdem ansehnliche Anpflanzungen amerikanischer und asiatischer Kautschukbäume stattgefunden haben, über welche der *Prometheus* früher ausführlich berichtet hat. Uebrigens wird schon wieder die Entdeckung eines neuen Kautschukbaums im Kuango-Bezirke

des Kongostaates, in der Nähe der Wamba, gemeldet, eines sehr gerade wachsenden Baumes von 1,8 m Stammumfang, mit eirund-länglichen 20 bis 25 cm langen zugespitzten Blättern, die denen der *Landolphia* ähnlich, aber auf dunkelgrünem Grunde grau gefleckt sind, anscheinend ebenfalls der *Apocyneen*-Familie zugehörig.

E. K. [5306]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Der Verfasser der vorliegenden Rundschau, welcher ja auch der Herausgeber des *Prometheus* ist, ist ein vielgeplagter Mann, dem es niemals an Arbeit, aber desto häufiger an Zeit fehlt, sie zu erledigen. Was aber das Schlimmste ist, das ist die Nothwendigkeit, ausser der Arbeit bei welcher etwas herauskommt, auch noch diejenige zu erledigen, bei welcher gar nichts herauskommt. Eine „Rundschau" ist ja nicht gerade etwas Besonderes, aber sie ist doch wenigstens eine sichtbare Leistung von so und so viel Spalten, welche gedruckt und vielleicht auch gelesen werden, vielleicht sogar einigen Lesern Freude machen. Aber wenn der Herausgeber des *Prometheus* sich so und so viele Stunden damit gequält hat, die unleserlichsten Manuscripte zu entziffern, bis ihm von der Anstrengung solcher Arbeit der Kopf raucht, wenn er dann zum Schluss sich auch noch gestehen muss, dass von all dem Gelesenen Nichts für die Zwecke seiner Zeitschrift zu gebrauchen ist, so kommt er sich vor wie die Steinkohle auf dem Rost eines Dampfkessels.

„Wie die Steinkohle auf dem Rost eines Dampfkessels? Was hat denn die zu thun mit den Plagen eines gequälten Herausgebers?" So werden meine Leser fragen. Die Antwort ist einfach genug. Man denke sich, die Steinkohle wäre ein beseeltes Wesen, welches sich der Arbeitsleistung bei ihrer Verbrennung bewusst wäre. Ich selbst will einmal für einen Augenblick annehmen, ich sei die Steinkohle, und es sei mir die Aufgabe gestellt, das kalte Wasser, welches sich in dem Kessel befindet, in Dampf zu verwandeln, indem ich mich dabei verzehre. Eine Zeit lang geht die Sache ganz schön, das Wasser wird immer wärmer, für jede Calorie, welche ich, die Steinkohle, ihm mittheile, wächst seine Temperatur um einen Grad, bald werden die hundert Grad erreicht sein, bei welchen die Siedetemperatur des Wassers liegt, dann kann die Dampfentwickelung losgehen.

Arme Steinkohle, wie hast Du Dich verrechnet! Die hundert Grad sind erreicht, von Dampfentwickelung ist noch keine Rede. Du quälst Dich, Du giebst Calorie auf Calorie ab, aber bis alles Wasser in Dampf verwandelt ist, musst Du das Vielfache von dem leisten, was Du geleistet hast, um das Wasser bis zu seinem Siedepunkte zu erhitzen. Du hast bei Deiner schaffensfreudigen Berechnung vergessen, dass das Wasser eine ungeheure latente Wärme besitzt, dass Du ihm, wenn Du es glücklich auf hundert Grad gebracht hast, noch weitere 536 Calorien zuführen musst, um es in Dampf von hundert Grad zu verwandeln.

Solche latent werdende Arbeit leistet der Herausgeber einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift, wenn er all das liest, was er nicht gebrauchen kann. Es ist keineswegs alles Unsinn, was er da durchstudiren muss. Da fehlt freilich nicht der sich unterdrückt glaubende Erfinder, oder der, welcher das, was einen Erfolg errungen hat, auch schon, „nahezu" in derselben Form, ersonnen hatte. (In dem „Nahezu" liegt eben das grosse Geheimniss, die bedeutenden Erfindungen, namentlich von heute, sind fast immer nur der letzte Schritt vom „Nahezu" zum „Gerade recht".) Da ist auch das alleinstehende ältere Fräulein, welches ein inniges Bedürfniss hat, die leidende Menschheit durch „Einführung einer billigen, auch dem Aermsten zugänglichen Fettsubstanz" zu beglücken, und als solche das Petroleum vorschlägt, unter der Versicherung, dass eigene ausgedehnte Versuche ihm die Ueberzeugung von dem Wohlgeschmack und der Nahrhaftigkeit der in Petroleum geschmorten Kartoffeln verschafft hätten; da ist überhaupt die lange Reihe derer, denen es beschieden ist, mit Grazie über die bekannte Linie zu hüpfen, welche das Originelle vom Lächerlichen scheidet. Aber das Lesen solcher Dinge ist noch nicht so schlimm. Die wahre latente Arbeit beginnt da, wo mit wenig Witz und viel Behagen jenes Gemisch von Selbstverständlichem mit Unverständlichem vorgetragen wird, welches man in der deutschen Sprache so ausserordentlich zutreffend als „Populäre Darstellung" bezeichnet. Lasciate ogni speranza voi ch' intrate — wenn der selige Dante Herausgeber des *Prometheus* gewesen wäre, so hätte er diese seine oft citirte Aeusserung über die Thüre seiner Redactionsstube geschrieben.

Verlassen wir das Inferno der populären Schriftstellerei und kehren wir zurück zu der Steinkohle, welche sich über das Latentwerden ihrer Arbeitsleistung ärgert*). Ihre Arbeit ist doch nicht ganz so vergebens gewesen, wie sie sich im ersten Augenblick dachte. Wenn der erzeugte Dampf fortgeleitet wird und beispielsweise in einer Maschine mit Condensation arbeitet, oder wenn er benutzt wird, um Räume zu erwärmen oder Lösungen zu erhitzen, so wird die Verdampfungswärme des Wassers wieder entbunden und nützlich verwerthet.

Ach, wenn man doch das Gleiche sagen könnte von der latent gewordenen Arbeit des Herausgebers! Ist es nicht eine Ironie des Schicksals, dass der Mann, der eine Zeitschrift herausgiebt, um den modernen Gedanken zu predigen, dass keine Kraft verloren gehen kann, sondern sich in irgend einer Form immer wiederfindet, fortwährend beklagen muss, dass Arbeit, die er leistet, ganz und gar verloren ist? Sie ist wie die latente Wärme des Dampfes, der aus den Maschinen ohne Condensation hinauspufft in die Atmosphäre — Niemandem zum Leide, aber leider auch Niemandem zum Nutzen.

Nur hin und wieder gelingt es uns, ein paar flüchtige Calorien wider alles Erwarten einzufangen und zu einer bescheidenen Leistung zu zwingen, wie den Landstreicher, den wir einige Scheit Holz sägen oder den Schnee vom Trottoir fegen lassen, ehe wir ihm den erbetenen Teller

*) Ich sehe den vorwurfsvollen Blick, mit dem einzelne meiner Leser aufschauen. Entspricht es der Würde wissenschaftlicher Darstellung, die Steinkohle wie ein belebtes Wesen zu behandeln? Da habe ich aber meine Antwort bereit. Meine Herren, haben Sie Hermann Kopps *Aus der Molekularwelt* gelesen? Wenn ein Kopp es nicht für unter seiner Würde hielt, die ganze moderne Atomtheorie unter dem Sinnbilde eines Aquariums mit allerlei tanzenden und gaukelnden Meergeschöpfen zu behandeln, so dürfen auch wir es wagen, den Dingen die uns interessiren, eine Seele einzuhauchen. Hatte bei den alten Griechen nicht jeder Baum seine Dryade? Man fühlt sich wohler, wenn man unter Lebenden weilt, als unter Todten.

Suppe verabreichen. So sind auch die unbrauchbaren Manuscripte unsrer Redaction manchmal doch zu gebrauchen, freilich in anderer Weise, als ihre Verfasser es sich vorgestellt haben. Ihre Schuld ist es nicht, wenn die Gedanken des lesemüden Herausgebers, des langen Zwanges überdrüssig, sich frei machen und zu tanzen und zu gaukeln beginnen und weit weg zu Dingen fliegen, an denen die Verfasser der „populären" Manuscripte gänzlich unschuldig sind. So ist es uns gegangen mit dem, was wir nun vorbringen wollen.

Die Chinesen sind bekanntlich ein sehr eingebildetes Volk. Manchmal, wenn auch selten, begnügen sie sich nicht damit, sich in stummer Verachtung alles Nichtchinesischen zu ergehen, sondern machen ihrem gepressten Herzen Luft. So hat auch irgend ein weiser Mann (es mag sogar ein Mandarin gewesen sein) irgendwo in China vor einiger Zeit eine grossartige Tirade über das chinesische Porzellan losgelassen. Man kann sich denken, was dieser Erguss enthielt — das chinesische Porzellan sei das einzige echte Porzellan der Welt, das Porzellan aller anderen Völker verdiene nicht einmal diesen Namen. Das Bischen, was andere Völker vom Porzellan verstünden, hätten sie den Chinesen abgeguckt, aber all ihr Spioniren hätte ihnen nichts genützt. Der wahre Kniff bei der ganzen Sache sei so geheim, es wüssten ihn so Wenige und diese Wenigen seien durch so furchtbare Schwüre gebunden, dass er nie herauskommen würde. Ja, die anderen Völker kennten das wahre chinesische Porzellan gar nicht, denn die Chinesen verkauften zwar Porzellan ans Ausland, aber sie seien schlau genug, nicht das wahre echte zu verkaufen u. s. w. Natürlich hat sich der *Ostasiatische Lloyd* oder irgend eine andere europäisch-chinesische Zeitschrift die Gelegenheit nicht entgehen lassen, diesen Unsinn ad usum Europas ins Englische zu übersetzen, und ebenso wenig konnte es fehlen, dass wieder ein Auszug dieser englischen Wiedergabe dem *Prometheus* einverleibt werden sollte. Mühsam wand sich der Schreiber dieser Zeilen durch das mit den Fehlern einer zweimaligen Uebersetzung beladene Manuscript. Und seufzend hiess es am Ende: Latente Arbeit!

Bald war der Chinese und sein Porzellan vergessen. Wochen und Monate vergingen. Da hatte ich Gelegenheit, über die Empirie und ihren Gegensatz zur wissenschaftlich begründeten technischen Arbeit nachzudenken. Mir fiel die Geschichte von dem chinesischen Porzellan wieder ein. Wie Schuppen fiel es mir von den Augen: Kann man überhaupt in unsrer Zeit noch ein ähnlich glänzendes Beispiel für das unverfälschte Bewusstsein eines krassen Empirikers finden, wie es jener Erguss eines bezopften Mandarins gewesen war? Wo war er? Zurückgesandt an den Einsender, dessen Namen ich mich nicht einmal erinnerte! Aber um den Erguss selbst war mir schliesslich auch gar nicht zu thun, es war das Beispiel, welches mich reizte, und welches ich schöner in keinem Kunstbuch des Mittelalters hätte finden können.

Die Chinesen sind überaus geschickte Porzellanfabrikanten, das unterliegt keinem Zweifel. Mit der Pedanterie, welche ihrer Rasse eigen ist, haben sie getüftelt und getüftelt, bis eine Fülle von Recepten ihr eigen wurde, welche sich vom Vater auf den Sohn vererbt hat, von jeder Generation ausgesponnen und bereichert worden ist. Wir können es uns denken, auch ohne dass ein Mandarin uns dessen versichert, dass diese Recepte als werthvolle Geheimnisse ängstlich gehütet werden. Und doch können wir uns auch den Wortlaut dieser Geheimnisse vorstellen, ohne dass sie uns je verrathen worden wären. Wie werden sie heissen?

„So Du eine blaue Farbe von grosser Tiefe bereiten willst, so nimm von dem Stein von Tsching-Tschang-Tschung und mahle ihn sechs Tage und sechs Nächte, bis er so fein ist wie das Blut einer jungen Antilope. Dann zermahle auch eines Eies Grösse von dem Stein aus den Gruben von Tscheng-Ki-Tong und mische ihn mit dem ersten u. s. w."

Das ist Alles sehr gut und schön, und bewundernd fragt man sich, wie viele Steine mit unaussprechlichen Namen der Erfinder des Receptes vermahlen haben mag, ehe er gerade auf die genannten kam. Was aber wird sich ereignen, wenn der glückliche Besitzer eines derartigen Receptes auswandert und wo anders blaue Farbe herstellen will, als gerade an dem Orte, wo sein Vater und Grossvater vor ihm getöpfert haben? Oder wenn ein Erdrutsch die Gruben von Tsching-Tschang-Tschung verschüttet? Dann sitzt der glückliche Besitzer des kostbaren Receptes da und kann sich nicht helfen.

Der Mandarin hatte auch darin Recht, dass die Recepte seines Volkes nie ins Ausland wandern werden. Aber nicht wegen der heiligen Schwüre, durch welche sie geschützt sind, sondern deswegen, weil sie ein rein locales Interesse haben und unanwendbar sind an einem anderen Orte, als dem ihrer Erfindung, und auch da nur für eine gewisse Zeit.

Wir Angehörigen der atlantischen Nationen mögen weniger Geduld, Ausdauer und Accuratesse besitzen, als die Chinesen, aber unsre Kraft liegt darin, dass wir zu verstehen suchen, was wir arbeiten. Ehe wir den Stein von Tsching-Tschang-Tschung verwenden, analysiren wir ihn und finden, dass er ein Kobalterz von bestimmter Zusammensetzung ist. Wenn dann die Minen von Tsching-Tschang-Tschung einstürzen, so wissen wir, wo wir nach anderen Erzen zu suchen haben, welche das Gleiche leisten können.

Der Chinese, der typische Empiriker, vermeidet den Misserfolg durch peinliche Ausführung des ererbten, als gut erkannten Receptes; wir dagegen stehen da, gewappnet, den Misserfolg zu empfangen, zu bekämpfen und, wenn es geht, auch noch von ihm zu lernen. Wenn es wirklich gilt, den Chinesen etwas nachzumachen, werden wir es wohl fertig bringen, und wir haben es wohl auch schon mehr als einmal gethan. Aber wenn die Chinesen uns Alles nachmachen wollten, so würden sie es wohl nur dann fertig bringen, wenn sie sich auch unser System der Arbeit zu eigen machen könnten.

So ist die dereinst auf das Lesen des chinesischen Ergusses verwandte und dort latent gewordene Arbeit wieder frei geworden und hat sich zu einer Rundschau verdichtet. Möge die auf ihre Durchlesung seitens der Freunde des *Prometheus* verwandte Mühe nicht zu den latent werdenden Kraftäusserungen gehören!

WITT. [5295]

* * *

Selbstverstümmelung bei Stabheuschrecken studirte Herr Edmond Bordage an zwei auf Reunion und Isle de France häufigen Arten (*Monandroptera inuncans Serv.* und *Raphiderus scabrosus Serv.*) und fand sie besonders stark bei den jungen Larven und Nymphen dieser Phasmiden entwickelt. Sobald er bei jungen Larven das äussere Ende des Beines stark drückte, erfolgte fast immer in einem Zeitraum von einigen Zehntel bis drei oder vier Secunden die Abwerfung des Gliedes, und zwar konnten nach einander alle sechs Beine so zur Ablösung gebracht werden. Bei den etwas älteren Larven und den Nymphen erfolgte die Autotomie manchmal noch leicht genug, manchmal aber trat sie

nur unregelmässig oder gelegentlich ein, wie bei den erwachsenen Gespenstheuschrecken. Wärmewirkungen brachten die Beine nicht so leicht zur Ablösung, als Einpressen oder Kneifen, und manchmal liess sich mit einem brennenden Streichholz das ganze Bein verkohlen, ohne dass es sich ablöste, während z. B. bei Krebsen und Krabben Hitze und chemische Reize eben so schnell das Abwerfen hervorrufen, wie mechanische Reize. Auch ein schnelles Durchschneiden des Oberschenkels bringt nicht wie bei unsrer grünen Springheuschrecke die Ablösung des Stumpfes hervor. Im Freileben wurde eine solche Abwerfung manchmal durch die Bisse einer Ameise (*Plagiolepis longipes Forel*), besonders an den Vorderbeinen, hervorgerufen. Sie liess sich aber noch leichter durch mechanische Eingriffe bewirken, besonders bei den Weibchen, welche die beträchtliche Länge von 20 cm erreichen. Dass die Ablösung bei den Larven leichter erfolgt, als bei den ausgewachsenen Insekten, hängt offenbar damit zusammen, dass sich bei ihnen die Beine auch leichter wieder erzeugen, als bei den letzteren. Oft wächst auch nur ein Bein in verjüngter Gestalt oder mit drei statt vier Tarsengliedern nach, was zu Missverständnissen bei der Classification Anlass gegeben hat. (*Compt. rend.*) E. K. [5276]

* * *

Zerstreuung von Hagelwolken durch Schüsse. In den Alpengegenden ist bekanntlich das sogenannte Wetterläuten und Wetterschiessen zur Verjagung der Unwetter noch heute üblich und oft als Aberglauben gescholten worden. Nunmehr sandte Herr Bürgermeister Albert Stiger in Windisch-Feistritz (Unter-Steiermark) der Wiener k. k. meteorologischen Centralanstalt einen Bericht über anscheinend günstige Ergebnisse des Schiessens ein. Der Genannte besitzt grosse und kostspielige Weingärten in den besten Lagen des Schmitzberges, die sonst sehr dem Hagelschlag ausgesetzt waren. Da eine Bedeckung mit engmaschigem, verzinktem Eisendraht sich als gar zu kostspielig erwies, versuchte Herr Stiger die Wetter durch Schiessen zu vertreiben. Er errichtete auf sechs hoch gelegenen Punkten Schiessstationen, Holzhütten mit je zehn Stück schweren „Böllern" und Pulverhütten dabei, die sich auf eine Ausdehnung von etwa 2 km vertheilen. Ein freiwilliges Winzer-Corps, welches für jede Hütte sechs Mann Bedienung stellt, gab aus den sechzig Böllern ununterbrochen Schüsse ab, mit Pulverladungen von je 120 g. „Drohend schwarz" heisst es in einem von Herrn Civil-Ingenieur Max Stepischnegg erstatteten Berichte „drängten sich Wolkenmassen von den Höhen des Bachergebirges heran; auf einen Signalschuss begann von allen Stationen gleichzeitig das Schiessen, und nach wenigen Minuten kam Stillstand in die Wolkenbewegung, dann öffnete sich wie ein Trichter die Wolkenwand, die Ränder des Trichters begannen zu kreisen, bildeten immer weitere Kreise, bis sich das ganze Wolkengebilde zerstreute, nicht nur kein Hagelschlag, auch kein Platzregen fiel nieder. In anderen Fällen entluden sich die Wolken durch Regen, während ausserhalb des Schutzbezirkes Hagel fiel."

Sechsmal im Laufe des Sommers 1896 fand das Schiessen bei andringendem Wetter statt, mit stets gleichbleibendem Erfolge; die Schutzwirkung erstreckte sich ungefähr auf eine Quadratmeile. (*Meteorolog. Zeitschrift.*) [5278]

* * *

Conservation der Pilze für Lehrzwecke. Auf der letzten Versammlung der Schweizer Naturforscher zeigte Professor Tschirch die überraschenden schönen Ergebnisse der von ihm ausprobirten Methode, die Pilze in ihren natürlichen Formen und Farben aufzubewahren. Sie werden zunächst in Alkohol gelegt, dem etwas Schwefelsäure zugesetzt ist, um alle darin enthaltenen Keime zu tödten, dann an der Luft getrocknet und in Vaselinöl (sogenanntes flüssiges Paraffin), dem 5 pCt. Phenol zugesetzt werden, aufbewahrt. Die so behandelten Pilze halten sich nach Tschirch wunderbar in Form und Färbung, nur bei einigen Arten, deren Färbung der Alkohol auszieht, muss man sich begnügen, sie den Dämpfen desselben auszusetzen, um das Wasser auszutreiben, aber der rothe Farbstoff geht auch bei dieser Methode, die sich dem Erfinder bereits seit längeren Jahren ausgezeichnet bewährt hat, meist verloren. E. K. [5272]

* * *

Die natürliche Immunität der Giftschlangen gegen ihr eigenes Gift war durch Fraser in Edinburg und andere Forscher für eine Folge von Selbst-Immunisation durch Veränderung des Blutwassers beim Verschlucken kleiner Giftmengen erklärt worden. Herr A. A. Kanthack findet dagegen auf Grund eigener, wie von Dr. Cunningham in Calcutta angestellter Versuche, dass das Blutwasser der Brillenschlange kein Gegengift gegen ihr eigenes Gift oder das der Daboïa-Schlange bildet. Eine Brillenschlange, der Cunningham eine Menge ihres eigenen Giftes einimpfte, die hingereicht haben würde, um 1000 Hühner zu tödten, widerstand allerdings der Wirkung ohne Beschwerden, aber ihr Blutwasser zeigte für andere Thiere keine Schutzwirkung. Ein Hühnchen, welches mit diesem Blutwasser geimpft worden war, ging trotz dessen bei darauf folgender Einführung des Giftes mit allen Zeichen einer Cobra-Vergiftung zu Grunde, und das Gift zeigte im Blute noch viel später seine Wirksamkeit. Die Widerstandsfähigkeit der Cobra und anderer Giftschlangen gegen ihr eigenes Gift und diejenige gewisser Thiere, die Schlangen verfolgen, gegen das Gift derselben müsse auf anderen Ursachen, als denen einer Selbst-Immunisation beruhen, und ihm (Cunningham) scheine eine starke Widerstandsfähigkeit gegen Erstickungsgefahr, eine Fähigkeit länger das Athmen auszusetzen, als andere Thiere, das Wichtigste. Denn die von Schlangen gebissenen warmblütigen Thiere gingen vielfach an Athemnoth zu Grunde, und Thiere, welche länger ohne reichliche Luftzufuhr bestehen könnten, widerständen auch dem Cobragifte am besten. (*Nature.*) [5259]

* * *

Die bisher ältesten amphibischen Fussspuren aus devonischen Schichten beschreibt O. C. Marsh im Novemberheft des *American Journal of Science*. Sie wurden auf einer Platte des Ober-Devons von Pleasant, Warren County (Pennsylvania), gefunden und liefern das älteste Beispiel eines über das Fischleben jener Zeiten emporragende Wirbelthierlebens. Die Platte ist ins Yale-College (New Haven) gekommen. [5266]

BÜCHERSCHAU.

Meyers *Konversations-Lexikon.* Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzl. neubearb. Aufl. Mit ungefähr 10000 Abb. im Text und auf 1000 Bildertaf., Karten und Plänen. Fünfzehnter Band. Russisches Reich — Sirte. Lex.-8°. (1060 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M.

In gewohnter Weise können wir abermals das Erscheinen eines neuen Bandes von Meyers Conversations-Lexikon anzeigen und abermals constatiren, dass derselbe seinen Vorgängern in keiner Weise nachsteht. Aus der grossen Menge des Materials, welches auch dieser Band wieder behandelt, heben wir als naturwissenschaftlich oder technisch interessant hervor: die Artikel Säge und Sägemaschinen, Salangane, Schaugebilde. Dieser letztere Artikel, welcher von einer schönen Farbentafel begleitet wird, behandelt insbesondere die durch Form und Färbung auffallenden Blatt- und Stengelorgane der Pflanzen. Sehr eingehend behandeln die Artikel Schiff, Schiffsbau und Schiffstypen ihr Thema. Der Artikel Schlangen ist durch vier schön ausgeführte Holzschnitttafeln erläutert. Wir nennen noch Schlingpflanzen, Schmarotzer-Pflanzen, Schmetterlinge und Schnecken, Artikel, welchen schöne Farbentafeln beigegeben sind. Die Artikel Schnellpressen und Schriftgiessmaschinen behandeln die neueren Errungenschaften der Buchdruckerkunst. Bei dem Artikel Schuppenflossen begegnen wir einer Farbentafel, welche uns bereits aus dem Band: Fische, von Brehms Thierleben bekannt ist. Besonders reich illustrirt ist der Artikel Schutzvorrichtungen, welcher diejenigen Organe bespricht, die in der Pflanzen- und Thierwelt von einzelnen Angehörigen derselben zu ihrem besonderen Schutz entwickelt worden sind und in neuerer Zeit das Interesse der Biologen so hervorragend in Anspruch genommen haben. Wir nennen noch die ebenfalls reich illustrirten Artikel: Schwimmvögel, Schildkröten, See-Anemonen, Seegurken und Seidenspinner. Dann ist indessen die Ausbeute dieses Bandes noch keineswegs erschöpft. Der Band schliesst mit dem Wort: Sirte. Das Werk nähert sich somit seiner Vollendung. Wenn der ursprüngliche Plan eingehalten wird, so dürfte mit dem nächstfolgenden Band der Abschluss erreicht werden. WITT. [5290]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Zacharias, Dr. Otto, Direktor. *Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön.* Unter Mitwirkung von W. Hartwig (Berlin), Dr. H. Klebahn (Hamburg), E. Lemmermann (Bremen), R. Schröder (Breslau), D. J. Scourfield (Leytonstone), Dr. Th. Stingelin (Basel). Theil 5. Mit 4 lithogr. Taf. u. 14 Abbildgn. i. Text. gr. 8. (VII, 179 S.) Stuttgart, Erwin Nägele. Preis 10 M.

Guareschi, Dr. Icilio, o. ö. Prof. *Einführung in das Studium der Alkaloide.* Mit besonderer Berücksichtigung der vegetabilischen Alkaloide und der Ptomaine. Mit Genehmigung des Verfassers in deutscher Bearbeitung herausgegeben von Dr. Hermann Kunz-Krause, Dozent. I. u. II. Hälfte. Lex. 8°. (VII, 657 S.) Berlin, R. Gaertner's Verlag (H. Heyfelder). Preis 36 M.

Wershoven, Dr. F. J., Prof. *Vocabulaire technique* français-allemand et allemand-français. Technisches Vokabular für höhere Lehranstalten und zum Selbststudium für Studierende, Lehrer, Techniker, Industrielle. 2. umgearb. u. verm. Aufl. 12°. (VIII, 234 S.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis cart. 2,80 M.

Bade, Dr. E. *Die künstliche Fischzucht* nach dem neusten Stande bearbeitet. Mit 2 Taf. und 16 Textabbildungen nach Originalzeichnungen des Verfassers. 8°. (IV, 86 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagshandlung. Preis 1,50 M.

Floericke, Dr. Curt. *Naturgeschichte der deutschen Sumpf- und Strandvögel.* Mit 44 Abbildungen auf 15 Taf. in Schwarzdruck. 8°. (XII, 406 S.) Ebda. Preis 4,50 M.

Detmer, Dr. W., Prof. *Botanische Wanderungen in Brasilien.* Reiseskizzen und Vegetationsbilder. 8°. (VI, 188 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis 3 M.

POST.

Frohburg, Sachsen, 20. Mai 97.

An die Redaction des Prometheus.

In der Rundschau No. 392 des *Prometheus*, die die Verwerthung der Abfallkräfte zum Gegenstand hat, wird mitgetheilt, dass die französische Nordbahn-Gesellschaft versuchsweise eine elektrische Locomotive bauen will, die bei Thalfahrt vom Zug in Betrieb gesetzt wird und ihre erzeugte Elektricität in Accumulatoren aufspeichert, welche bei der folgenden Bergfahrt zum Antrieb der Elektromotive und weiterhin des Zuges dienen soll. Die Einrichtung würde wesentlich einfacher, wenn die zu Thal gezogene Elektromotive ihren erzeugten Strom durch einen längs des Bahnkörpers führenden Draht nach einer Centralstelle schickt, während die zu Berg fahrende Elektromotive ihren Strom aus einem längs des Bahnkörpers führenden Draht von jener Centrale erhält. Bei der Bergfahrt kommt die Einrichtung einer elektrischen Bahn mit oberirdischer Stromzuführung zur Anwendung, während die Thalfahrt eine Umkehrung dieses Princips darstellt.

Hochachtungsvoll

A. M.

Wir geben die vorstehende, uns zugegangene Zuschrift wieder, können aber zwei Bemerkungen zu derselben nicht unterdrücken. Zum Ersten will es uns nämlich scheinen, dass man fast zu jeglichem technischen Project derartige Abänderungsvorschläge vom rein theoretischen Standpunkte aus machen kann, dass es aber in den meisten Fällen sehr fraglich sein wird, ob dieselben bei genauerer Berücksichtigung der jeweiligen Verhältnisse irgend welchen Anspruch auf Durchführbarkeit erheben könnten. Zum Zweiten vermögen wir selbst vom rein theoretischen Standpunkte aus irgend welchen Vortheil an dem gemachten Vorschlag nicht einzusehen. Die Centrale, von welcher der Herr Einsender spricht, müsste doch in diesem Falle auch in Accumulatoren den Strom aufspeichern, genau so wie es in dem thatsächlich vorliegenden Project die Maschine thut. Das, was durch die Befreiung der Maschine von der Last der Accumulatoren gewonnen wird, würde aber mehr als wieder verloren werden durch die Kosten der Anlage, Unterhaltung und Wartung der „Centrale“ sowie durch die Energieverluste durch Widerstand in den Leitungen. Was aber das Wichtigste ist, ist der Umstand, dass eine ihre Accumulatoren mit sich führende Maschine ihre kraftsammelnde Thätigkeit an vielen, weit von einander entlegenen Stellen einer Gebirgseisenbahn auszuüben vermag, während bei dem Vorschlage des Einsenders bei mehrfacher Wiederholung des Vorganges auch ebenso viele Centralen erforderlich sein würden.

Der Herr Einsender wolle uns verzeihen, wenn wir bei dem Studium seines Vorschlages an den bekannten Schulmeister denken mussten, der die seit Jahrhunderten eingeführte Fibel dadurch verbesserte, dass er dem auf dem Titelblatte abgebildeten Hahn ein Ei untermalte.

[5291] Die Redaction.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 401. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 37. 1897.

Die Torfmoore und ihre land- und volkswirthschaftliche Bedeutung.

Von Nikolaus Freiherrn von Thuemen, Grunewald bei Berlin.

III.

(Schluss von Seite 564.)

Eine noch weit höhere Bedeutung als der Torfstreu glaube ich dem zweiten Producte, dem Torfmull, für die Zukunft in Aussicht stellen zu müssen, denn in ihm können wir das endlich nach langem Suchen gefundene Mittel zur befriedigenden Lösung der so eminent wichtigen und in neuerer Zeit bei dem rapiden Anwachsen der Städte stets brennender werdenden Frage der Desinfection und Abfuhr der städtischen Fäcalstoffe erblicken.

Durch das Jahrhunderte lange Versickernlassen der menschlichen Abfälle ist der Boden unter den Ortschaften derart mit Verwesungsstoffen und den verschiedensten, vielfach schädlichen Mikroorganismen durchsetzt, dass das an und für sich in vorzüglichster Weise als Filter wirkende Erdreich schon seit Langem nicht mehr im Stande ist, befriedigend zu functioniren. In Folge dessen werden die versickernden flüssigen Excremente nur noch mangelhaft oder gar nicht gereinigt, gelangen ziemlich in ihrer ursprünglichen Gestalt bis zum Grundwasser und verunreinigen dasselbe. Die völlige Infiltration des Bodens unter den menschlichen Wohnstätten mit Fäcalstoffen, die dadurch bedingte Inficirung des Grundwassers, und, wo noch das Trinkwasser mittelst Pumpbrunnen beschafft wird, die förmliche Vergiftung desselben, endlich die, namentlich während der heissen Sommermonate, fortwährend vor sich gehende Ausdünstung gesundheitsschädlicher Gase haben nebst anderen Ursachen äusserst ungünstige sanitäre Verhältnisse in grossen Städten zur Folge, welche unter Umständen verheerende Seuchen, stets aber eine unverhältnissmässig hohe Sterblichkeit der städtischen Bevölkerung veranlassen. Seit Jahrzehnten haben sich deshalb Technik und Wissenschaft bemüht, eine geeignete Methode zu finden, um diesen sich immer mehr geltend machenden Uebelständen abzuhelfen und die Fäcalmassen auf bequeme, den allgemeinen sanitären Anforderungen entsprechende, möglichst geruchlose Weise aus den Städten zu schaffen. Alle die versuchten Systeme, wie Schwemmkanalisation, Tonnensystem, Leitung der Abfallstoffe auf Rieselfelder u. s. w. haben jedoch den gehegten Erwartungen keineswegs ganz entsprochen, theils, weil die mit ihnen verbundenen Kosten viel zu grosse sind, theils aber auch, weil sich in ihrem Gefolge andere schwerwiegende Uebelstände, wie beispielsweise die Vergiftung ganzer Gegenden durch die in die Flüsse sowie auf die Rieselfelder geleiteten Fäcalien, einstellten.

Mit Hülfe des Torfmulls ist man nun zweifelsohne im Stande, die so ausserordentlich wichtige, bisher aber noch offene Frage der Fäcal-Abfuhr auf eine eben so einfache, wie für alle Theile vortheilhafte Weise zu lösen. Durch Beifügung genügender Mengen von Torfmull wird der gesammte Gruheninhalt vollständig aufgesaugt und in eine compacte, geruchlose Masse verwandelt, welche mit dem Spaten ausgestochen und ohne Behelligung der Menschen auf Wagen aufgeladen werden kann. Dadurch wird einerseits sowohl ein Versickern der Abfallstoffe, wie auch die massenhafte Entwickelung gesundheitsschädlicher Gase vermieden, andererseits aber auch die Fortschaffung des Ganzen ungemein erleichtert. Damit ist aber auch die Möglichkeit einer Verwerthung des Fäcaldüngers durch den Ackerbau gegeben. In einer weiten Zone um die Städte würden zweifellos die Landwirthe, wenn sie sich erst mit der Sache vertraut gemacht haben, die durch Torfmull gebundenen menschlichen Abfallstoffe vertragsmässig zur Düngung ihrer Felder verwenden, da dieselben bezüglich des Gehaltes an pflanzlichen Nährstoffen dem Stalldünger weit überlegen sind und auch durch den Torf den Humusgehalt und damit die physikalische Beschaffenheit des Bodens verbessern. Eine allgemeine Verwendung des Torfes in den Städten und die Benutzung des auf diese Weise gewonnenen werthvollen Düngers würde auf grossen Gebieten eine wesentliche Aenderung des landwirthschaftlichen Betriebes, vielfach eine Verminderung des theilweise zum Zwecke der Düngerproduction gehaltenen Nutzviehes, einen verstärkten Anbau anspruchsvoller, lohnender Gewächse, eine Steigerung der Roh- und Reinerträge und damit eine Vermehrung des Nationalreichthums nach sich ziehen. Enorme Summen, welche jetzt noch alljährlich für concentrirte, namentlich stickstoffhaltige Düngemittel ins Ausland fliessen, könnten erspart und nutzbringend im Inlande verwandt werden. Von dem Werthe der städtischen Fäcalstoffe macht man sich kaum eine richtige Vorstellung. Die in den Abgängen eines Menschen enthaltenen Pflanzennährstoffe repräsentiren im Jahre durchschnittlich einen Geldwerth von nahezu 7 Mark; danach würde man also den Gesammtwerth der Abfallstoffe für das Deutsche Reich jährlich auf etwa 350 Millionen Mark bemessen müssen, und der weitaus grösste Theil davon geht völlig ungenutzt verloren!

Auch die städtische Bevölkerung würde nicht nur in sanitärer, sondern voraussichtlich auch in wirthschaftlicher Hinsicht gewinnen. Es müssten allerdings ziemlich grosse Summen für den Ankauf von Torfmull verausgabt werden, diese sind aber schon dadurch wieder einzubringen, dass man den gewonnenen Torffäcaliendünger zum Anschaffungspreise des Mulls an die Landwirthe abgäbe, so dass an laufenden Kosten nur jene für die Leerung der Gruben sowie für die Abfuhr nach bestimmten Orten verblieben. Die immensen Ausgaben für meilenweite Kanalbauten, die Einrichtung von Rieselfeldern u. s. w. würden dagegen gespart werden, so dass die Bindung der menschlichen Excremente mittelst Torfmull den Städten auch directe pecuniäre Vortheile brächte.

Eine allgemeine Anwendung von Torfmull in gedachtem Sinne würde aber noch weitere Kreise ziehen. Die Torfindustrie würde einen ungeahnten Aufschwung erfahren, Tausende und Abertausende von Menschen fänden eine neue Einnahmequelle und lohnende Beschäftigung, was angesichts der immer unerquicklicher werdenden Arbeiterverhältnisse Deutschlands gewiss auch kein gering zu veranschlagender Vortheil wäre. Weite, bisher nahezu werthlose Flächen würden ihren Besitzern lohnende Erträge abwerfen, dadurch bedeutend im Werthe steigen, so dass auch nach dieser Richtung der Nationalwohlstand eine beträchtliche Hebung erführe.

Mit den im Vorstehenden erwähnten Benutzungsweisen ist aber die vielseitige Verwendbarkeit der Torffaser noch keineswegs erschöpft. Man hat sie zu antiseptischer Watte verarbeitet und zu Verbänden benutzt. Ein industriöser Irländer will herausgefunden haben, dass die unter sehr starkem Drucke zusammengepresste Torffaser sich auch recht gut zu gewissen Drechslerarbeiten verwenden lasse und will Klavierfüsse und ähnliche Gegenstände aus Torf verfertigen. Neuerdings ist für die Torffaser ein neues Verwendungsgebiet erschlossen worden, das unter Umständen von grösserer Bedeutung sein kann. Es ist nämlich gelungen, die Faser als Webstoff zur Herstellung von Geweben zu benutzen. Wegen seiner Billigkeit und Häufigkeit könnte der Torf als Rohmaterial der Textilindustrie eine wichtige Rolle spielen. Man hat seine Faser isolirt und daraus allerlei, freilich nur gröbere Gewebe hergestellt. Es liegen bereits Garne und Torfwolle vor, welche aus einem Gemenge von 70 pCt. Torfwolle und 30 pCt. Baumwolleabfall, dann andere, die aus Torfwolle, Baumwolleabfall und Mungo bestehen. Wenngleich die Festigkeit dieser Form naturgemäss nicht bedeutend ist, so war man doch im Stande ganz annehmbare billige Kleiderstoffe daraus herzustellen. Des s. Z. gemachten Vorschlages eines Chemikers, aus Torf Spiritus zu erzeugen, will ich nur Erwähnung thun.

Zum Schlusse dieses Capitels muss ich noch einer neuartigen Verarbeitung des Torfes zu Brennmaterial gedenken, welche von der bisherigen gänzlich abweicht und vielleicht eine sehr grosse Zukunft hat. Allerneuesten Nachrichten zufolge will nämlich ein norwegischer Ingenieur, Rosendahl, ein Verfahren erfunden haben, mittelst welchem man den Torf zu einem weit

brauchbareren Brennmaterial, als er bisher darstellte, verarbeiten kann. Die neue Methode beruht auf einer Karbonisirung des Torfes, um ihm durch dieselbe seinen Wassergehalt völlig zu entziehen und die Transportfähigkeit des Materials zu vergrössern. Schon vor längerer Zeit hatte sich eine Frau mit Versuchen zur Karbonisirung des Torfes beschäftigt, indem sie denselben etwa 10 Stunden lang in einer offenen Retorte auf etwa 250 Grad erhitzte. Diese und andere ein gleiches Ziel erstrebenden Versuche ergaben jedoch alle kein brauchbares Resultat.

Jetzt hat es aber den Anschein, als wenn das Problem einer Karbonisirung des Torfes gelöst worden sei, denn nach den bezüglichen Berichten wurde von Rosendahl ein Product erzielt, welches in seinen vortrefflichen Eigenschaften selbst die Erwartungen des Erfinders dieser Methode weit übertroffen hat.

Das Rosendahlsche Karbonisirungsverfahren besteht einfach darin, dass der Torf in völlig geschlossenen eisernen Retorten erhitzt wird, und zwar in der Weise, dass das Material zunächst in das mit Hähnen versehene eiserne Gefäss eingebracht und allmählich auf 250 Grad erhitzt wird; ist diese Temperatur erreicht, so werden die bisher offenen Hähne geschlossen und die Temperatur von 250 Grad wird sieben Stunden lang gleichmässig erhalten. Dadurch bleiben der Theer und die gasförmigen, brennbaren Producte in der Kohlenmasse, von der sich nach diesem Verfahren 80 pCt. der ursprünglichen Masse des Rohmateriales ergeben. Nach Analysen, wie sie an der Hochschule zu Christiania vorgenommen wurden, enthält das Product 65 pCt. Kohlenstoff, 16 pCt. Sauerstoff, 6 pCt. Wasserstoff, 3,7 pCt. Wasser und — was am meisten überraschen muss — nur 5 pCt. Aschenbestandtheile. Die gewonnene Torfkohle ergab einen theoretischen Heizwerth von 6500 Wärmeeinheiten, der also derjenigen mittelmässig guter Steinkohle fast gleich kommt. Die Herstellungskosten dieses Productes stellten sich den Berichten zufolge auf etwa 3 Mark pro 1000 kg. Die Torfkohle wurde zu etwa 7 Mark pro Tonne verkauft, wogegen sich bekanntlich das gleiche Quantum Steinkohle auf 16 bis 20 Mark stellt.

Wie Versuche, die bereits auf den Kruppschen Werken angestellt wurden, ergaben, eignet sich das neue Product u. A. auch ganz vorzüglich zur Eisengiesserei. In Bezug auf den häuslichen Gebrauch wurden in Norwegen eingehende Versuche angestellt, welche ergaben, dass zur Beheizung eines mittleren Zimmers mittelst Füllofen bei draussen herrschender Temperatur von 5 Grad Kälte im Tage für 16 Pfennige Heizmaterial nothwendig war, während sich bei Verwendung von Steinkohle der Kostenaufwand etwa doppelt so hoch stellte. Nach diesen so augenscheinlich günstigen Resultaten hat sich denn auch sofort in Norwegen eine Actiengesellschaft zur Ausnützung der Erfindung gebildet, eben so ist das deutsche Patent an eine eben solche deutsche Gesellschaft verkauft worden, welche die enormen norddeutschen Hochmoore behufs Gewinnung von Torfkohle auszubeuten gedenkt.

Die wirthschaftliche Bedeutung dieser Erfindung ist noch gar nicht abzusehen. Wenn sich aber wirklich Alles so verhält, wie es in den betreffenden Berichten zu lesen ist, dann dürfte sie eine gewaltige werden, namentlich auch für jene Gegenden, die sich jetzt nur mit relativ grossen Kosten gutes Brennmaterial verschaffen können, aber grosse Torflager zur Verfügung haben. —

Bis jetzt steckt die Torfverwerthung noch in den Kinderschuhen; ich glaube aber, dass über kurz oder lang eine Zeit kommen wird, in der man die werthvollen Eigenschaften des Torfes voll würdigt. [5029a]

Brüchigwerden alter Eisenbahnschienen.

Mit vier Abbildungen.

Die Frage, ob das Eisen unter der Einwirkung fortgesetzter Erschütterungen sein Gefüge verändere und endlich diesen Einflüssen unterliege, ist von vielen Forschern erörtert und durch viele langwierige Untersuchungen geprüft worden. Man ist dabei schliesslich zu der Ueberzeugung gekommen, dass das Eisen, innerhalb der zulässigen Grenzen beansprucht, trotz langjähriger Benutzung doch seine Festigkeit unverändert bewahrt hat. Anders ist es jedoch, wenn die fortdauernden Einwirkungen über diese Grenzen hinausgehen; dann wird endlich einmal der Zeitpunkt kommen, wo auch das beste Eisen den fortgesetzten Schlägen oder Stössen unterliegt.

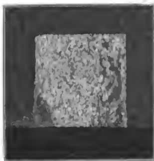
Director Haedicke in Remscheid hat dies experimentell nachgewiesen*), indem er einen Eisenstab von etwa einem Quadratzoll Querschnitt in kaltem Zustande so bearbeitete, dass wechselseitig auf dieselbe Stelle 15600 ziemlich schwere Hammerschläge fielen, wobei der Stab dann von selbst zersprang. Der Bruch erschien dabei, wie Abbildung 386 zeigt, körnig. Derselbe weist überdies (links oben) einen anfänglichen Riss auf, der sich unter der Einwirkung der Schläge gebildet und bis zur vollständigen Trennung fortgesetzt hat. Die Oberfläche des gehämmerten Stückes zeigte sich blätterig zersetzt. Das specifische Gewicht des Eisens war während der oben geschilderten Behandlung unmerklich gestiegen, nämlich von 7.838 auf 7.843.

Vor einer Reihe von Jahren schon veröffentlichte J. T. Smith, der damalige General-

*) *Stahl und Eisen* 1897 Nr. 5 S. 186.

director der Barrow-Eisen- und -Stahlwerke, eine Abhandlung über die Veränderungen, welche Stahlschienen nach langer Benutzung erlitten hatten, allein die Arbeit blieb damals fast vollständig unbeachtet. Er wies darin nach, dass die alten Schienen brüchig geworden waren. Zugleich lieferte er den Beweis, dass diese Brüchigkeit sich nur auf die Oberfläche beschränke. Sobald er nämlich von der Oberfläche des Schienenkopfes 3 mm abgehobelt hatte, hielten die Schienen fast eben so viel aus wie die neuen.

Abb. 386.



J. E. **Stead** nahm im vergangenen Jahre die **Smithschen** Versuche von Neuem auf, wobei er sich indess nicht auf die mechanische Prüfung alter Schienen beschränkte, sondern seine Untersuchungen auch auf die **mikroskopische Prüfung** dieses Materials ausdehnte. Es zeigte sich dabei, dass die Kopffläche einiger Schienen mit einer Menge feiner Risse bedeckt war. Abbildung 387 zeigt diese Risse in fünffacher Vergrösserung von oben gesehen. Abbildung 388 veranschaulicht den Längenschnitt durch mehrere Risse in zehnfacher und Abbildung 389 durch einen solchen Riss in sechzigfacher Vergrösserung. Die Risse erreichten 0,1 bis 3 mm Tiefe. Die mikroskopische Untersuchung liess auf der Durchschnittsfläche eine Stahlschicht von deutlich geändertem Gefüge erkennen (Abb. 388 und 389), deren Dicke zwischen 0,1 bis 0,5 mm schwankte, und welche bedeutend härter war, als das darunter befindliche Material. Um nun zu ermitteln, ob die Brüchigkeit der Schienen durch diese harte Schicht veranlasst sei, entfernte **Stead** diese Schicht und unterzog die so behandelten Schienen erneuter Schlagproben, welche die gleiche Festigkeit wie neue Schienen ergaben. Diese und andere Versuche zeigten nun, dass „lediglich

Abb. 387.



Abb. 388.



die an der Oberfläche der Schienen bei der Benutzung entstehende harte Schicht die Ursache der Brüchigkeit ist. Wenn man die Schicht entfernt, oder wenn man sie ausglüht, erhalten die Schienen ihre frühere gute Beschaffenheit wieder, in dem letzteren Falle freilich nur, wenn nicht schon Risse vorhanden waren“.

Abb. 389.



„Der Grund,“ sagt **Ledebur***), „weshalb schon eine harte Schicht von der geringen angegebenen Stärke die Schiene auch in dem Falle brüchig macht, wo **Risse noch nicht vorhanden sind**, ist nicht schwer zu er-

*) Vgl. A. **Ledebur**: „Mikroskopie und Betrieb.“ (*Stahl und Eisen* 1897 No. 8).

kennen. Wenn die Schiene, mit dem Kopfe nach unten, Schlägen ausgesetzt wird, muss sie sich biegen, und die Kopfschicht erleidet Streckung. Ist sie spröde und unnachgiebig geworden, so reisst sie hierbei auf, und der einmal entstandene Riss setzt sich alsbald weiter durch den ganzen Querschnitt fort."

In den Abbildungen 388 und 389 ist die Richtung dieser Verschiebung durch die Richtung der Oberflächenrisse gekennzeichnet. Selbst wenn die Risse fehlen, lässt doch das Gefüge des Stahles die stattgehabte Verschiebung der Krystalle erkennen. Der Punkt *B* in Abbildung 389 lag ursprünglich in der Ebene *AA*.

Wie lässt sich nun die Entstehung jener mehrfach genannten, die Schienen brüchig machenden Schicht erklären? Offenbar durch die Einwirkung der über die Schienen rollenden Züge.

Ledebur sagt: „Beobachtet man einen rasch laufenden Zug, so wird man finden, dass die Räder nicht gleichmässig auf den Schienen hinrollen, sondern dass sie hüpfend sich bewegen und dabei die Schienen wie mit Hammerschlägen bearbeiten; bewegt sich dagegen der Zug langsam, so laufen die Räder ruhig auf den Schienen, und jenes Hüpfen hört auf. Werden aber die Bremsen angezogen, so erhalten die Räder das Bestreben zu gleiten und die Oberfläche der Schienen in der Bewegungsrichtung des Zuges zu verschieben. Den nämlichen Erfolg hat jenes Hüpfen der Räder bei grosser Geschwindigkeit. Umgekehrt wirken die Triebräder der Locomotive; die Oberflächenschicht wird rückwärts verschoben. Wahrscheinlich ist es, dass die Wirkung der grossen Zahl derjenigen Räder, welche die Schienen in der Zugrichtung verschieben, stärker ist, als die Wirkung der Locomotiv-Triebräder".

In der That zeigte die mikroskopische Untersuchung alter Eisenbahnschienen eine Verschiebung der Theilchen an der Oberfläche in der Längsrichtung und seitwärts.

Stead erklärt nun den Verlauf der Beeinflussungen, welche die Schiene bis zum Eintritt des Bruches erfährt, folgendermaassen: „So lange der Stahl seitlich abfliessen kann, entsteht noch kein Riss, aber die beeinflusste Schicht wird härter und ihr Gefüge wird geändert; Probestücke, aus dieser Schicht entnommen, lassen sich noch biegen, aber sie sind trotzdem weniger biegsam, als das darunter liegende Metall. Nicht so unbehindert kann das Abfliessen in der Längenrichtung stattfinden, obwohl man mitunter am Ende einer herausgenommenen Schiene beobachten kann, dass in der That eine Streckung der oberen Schicht stattgefunden hat. An der Oberfläche des Schienenkopfes entstehen mithin Spannungen, die Theilchen schieben sich über einander, und die Folge davon ist die Entstehung der feinen Risse auf dem Schienenkopfe. Unter der Last der darüber hinrollenden Züge erleidet die Schiene eine wellenartige Bewegung, die um so stärker ist, je mehr ihre Höhe sich verringert. Die Folge davon ist, dass die zuerst gebildeten Risse tiefer und tiefer werden, und dann schliesslich der Bruch der Schiene eintritt".

Diese Erklärung hat zwar viel für sich, doch ist sie keineswegs unanfechtbar; immerhin aber müssen wir Stead beipflichten, wenn er die mitgetheilten Beobachtungen als einen neuen Erfolg der Mikroskopie bezeichnet. [5251]

Die Höhlenwelt des Karstes.

Von M. Klittke, Frankfurt a. Oder.

(Schluss von Seite 570.)

Zunächst wurden sichere Wege zu und in der grossen Doline angelegt, um bequeme Zugänge zu den verschiedenen Grotteneingängen

Abb. 390.



Erste Ueberwindung des sechsten Wasserfalles.

zu gewinnen. Mit der Erforschung des unterirdischen Flusslaufes beschäftigten sich die thatkräftigsten Mitglieder der Grottenabtheilung, die Herren A. Hanke, J. Marinitsch und die Gebrüder Müller, besonders Friedrich Müller.

Zum besseren Verständniss der von ihnen unternommenen Fahrten mögen einige Worte vorausgeschickt werden.

Aus der grossen Doline tritt die Reka für die ersten 60 bis 70 m in einen engen Tunnel, der sich sodann zu einem mächtigen Gewölbe erweitert, das den Namen Rudolf-Dom erhalten hat. Innerhalb desselben überschreitet sie drei niedrige Wasserfälle, verschmälert sich wieder und betritt dann, indem sie zugleich ihre bis dahin westliche Richtung in Süd ändert, eine mächtige und etwa 200 m lange Grotte, welche man nach dem früher erwähnten Entdecker derselben den Svetina-Dom nannte. Der Rudolf-Dom ist jedoch bequemer durch eine von der grossen Doline her zugängliche Höhle zu erreichen, die sogenannte Schmidl-Grotte. Durch diese bewerkstelligten auch die genannten Pioniere am 20. Januar 1884 ihren ersten Abstieg zum unterirdischen Rekabette, an dem sie dann in siebenstündiger harter Arbeit bis zum Ende des Rudolf-Domes und bei einer folgenden Expedition bis zum sechsten Wasserfalle im Svetina-Dom gelangten. Ueber diesen 6 bis 7 m hohen Fall musste ein aus zwei Kästen zusammengesetztes Boot unter bedeutenden Schwierigkeiten und Gefahren hinabgelassen werden. Das nächste Hochwasser entführte jedoch das Fahrzeug auf Nimmerwiedersehen. Bei späteren Expeditionen wurde der Fall auf einer Leiter überschritten; überhaupt war es Grundsatz, bevor man weiter vordrang, stets bis zum letzten erreichten Punkte einen möglichst gangbaren und gefahrlosen Fussweg anzulegen, um bei einem etwa plötzlich eintretenden Hochwasser eine schnelle Rettung zu ermöglichen. Diese Wege wurden entweder dadurch hergestellt, dass man die vom Wasser glattgeschliffenen Felsblöcke mit Hämmern rauh machte, oder indem man mittelst in den Felsen getriebener Eisenstifte und daran befestigter Seile eine Handhabe schuf, oder auf den Stiften einen Brettersteig anlegte, oder endlich durch Ausmeisseln von Tritten und Griffen für Fuss und Hand der Kletternden. Dass dabei jede von der Natur gebotene Hülfe benutzt wurde, versteht sich von selbst. Im November 1884 gelangte man bis zum siebenten Wasserfalle; vorausgesandte Lichtschwimmer schaukelten sich auf ruhigem Wasser, das sich bei der weiteren Untersuchung im August 1885 als ein grösseres Becken erwies, welches den grössten Theil einer prächtigen Grotte erfüllt, die man Müller-Dom taufte. Die Decke desselben wölbt sich in etwa 100 m Höhe, mit den seltsamsten Tropfsteinen geschmückt. Die Seeufer sind mit gewaltigen Felsblöcken besät, wahrscheinlich den Resten von Deckenstürzen, sämmtlich durch die unablässige Thätigkeit der Gewässer glatt geschliffen. Bei Magnesiumbeleuchtung war der erste Eindruck, den der Müller-Dom auf die Forscher machte, überwältigend. Von hier wendet sich die Reka, die im Svetina-Dom nach Süden fliesst, nach Nordwesten.

Abb. 391.



Balkensteig zwischen Brunnengrotte u. Riesenfenster im Rudolf-Dom.

In demselben Jahre wurde sie auch kurz nach ihrem Austritt aus dem die beiden Dolinen trennenden Grat in schwindelnder Höhe durch die sogenannte Tommasini-Brücke überschritten. Ausserdem erweiterte man einen Naturstollen, so dass man bequem in das Innere der Reka-Klamm und zu den inneren Wasserfällen gelangen kann.

Hohe Wasserstände verhinderten nun fast ein Jahr lang das Weiterdringen. Man musste sich daher auf die Herstellung eines allerdings noch sehr primitiven Rettungsweges bis zum Müller-Dom beschränken. Endlich, im August 1886, war es wieder möglich, vorzudringen. Die grössten Schwierigkeiten machte stets der Transport der Fahrzeuge über die Wasserfälle hinab. Ferner war es in diesem Theile des Rekalaufes vielfach unmöglich, am Ufer entlang zu gehen. In Folge dessen konnte man nur langsam und nur kurze Strecken vorwärts dringen. Der elfte Wasserfall stellt eine 20 m lange Stromschnelle vor; man konnte sie nur überwinden, indem man 4 m lange Leitern auf die aus dem Wasser hervorragenden Steinblöcke legte. Bei dem zwölften Fall stürzt sich die Reka, nachdem sie ein Gewirr von Blöcken durchbraust hat, 3 m tief in eine enge Klamm. Hier kann noch heute den weiter in der Höhle befindlichen Besuchern durch Hochwasser der Rückzug abgeschnitten werden.

Den dreizehnten Fall theilt ein riesiger, in der Mitte des Flussbettes stehender Felsen in zwei Theile; man überwindet ihn mittelst einer langen Leiter und tritt dann unmittelbar in den fünfzehnten Fall ein, der sich als eine von länglichen Felsblöcken gebildete Stromschnelle darstellt. Diese Blöcke sind zum Theil dachartig durch das Wasser zugeschliffen und haben daher den Namen „Elefanten“ erhalten. Zwei derselben liessen sich nur überschreiten, indem man reitend hinüberrutschte. Man kann sich vorstellen, wie mühe- und gefahrvoll der Transport

Abb. 392.



Der Müller-Dom.

der Fahrzeuge über solche Stellen ist; dazu kommt noch, dass sich diese Arbeit fast in jedem Jahre von Neuem als nöthig erweist, denn die unvermeidlichen, schon durch jeden Gewitterregen hervorgerufenen Hochwässer vernichten oft die in der Höhle befindlichen Boote. Bis zum fünfzehnten Falle ist ruhiges Wasser. Hier endigten die Forschungen des Frühjahres 1887. Von den Herren Hanke und Schneider waren inzwischen die Höhlen in dem Gebiete zwischen Nabresina und der Timavomündung eifrig untersucht worden, allerdings ohne dass eine Verbindung mit der Reka festgestellt werden konnte. Ausserdem wurde am Steilrand der grossen Doline die nach der Kronprinzessin von Oesterreich benannte Stefanie-Warte errichtet und ein Fussweg bis zum elften Fall angelegt. Im Herbst desselben Jahres trat ein ungewöhnlich niedriger Wasserstand ein, so dass man diese günstige Gelegenheit zu einer zweitägigen Arbeit zu benutzen eilte. Die ausser den ständigen Höhlenarbeitern zur Aushülfe mitgenommenen Bauern hatten sich durch Beichte und Abendmahl auf alle Fälle vorbereitet. Nachdem man ein Boot über den fünfzehnten Fall hinabgelassen und durch Lichtschwimmer das Vorhandensein des sechzehnten erkundet hatte, gelang es Marinitsch, auch den neuen Fall zu überwinden und in einen Dom einzudringen, der ganz von einem kleinen See ausgefüllt wird. Den Ausgang aus dieser Grotte entdeckte gleich darauf Fr. Müller in einer engen Spalte, durch die sich die Reka zischend und brausend und einen neuen Fall (den siebzehnten) bildend hindurchdrängt. Von hier aus zeigte sich eine längere Strecke ruhigen Wassers. Da der Tag bereits sehr vorgerückt war, so kehrte man nach $13^1/_2$ stündigem Aufenthalt zur Oberwelt zurück. Am folgenden Morgen musste zunächst ein Boot über den siebzehnten Fall geschafft werden, eine schwierige und gefahrvolle Arbeit. Der Kanal zieht sich unter vielfachen Windungen 90 m lang bis zu einem mächtigen Hohlraum hin, den man Alpenvereins-Dom taufte; die Wände und

die Decke (60 m hoch) sind mit Tropfsteingebilden, der Boden stellenweise mit glitzernden Krystallen bekleidet; eine terrassenförmige Felswand ist mit unzähligen, wasserfallartigen Sinterbildungen überzogen; im Hintergrunde zeigt sich ein gähnendes Felsportal, zwischen dessen Blöcken die Reka verschwindet, indem sie den achtzehnten Fall bildet. Zwischen den Felsen fand man eine grosse Menge von Aesten, Wurzeln und Brettern eingekeilt, ein Zeichen von der Gewalt des Hochwassers. Jenseits dieser 25 m langen Stromschnelle, die mit grosser Vorsicht umgangen wurde, erblickte man nur eine kurze Strecke Fahrwasser, ein vorspringender Fels verhinderte die Weitersicht. Da es unmöglich war, ein zweites Boot vorzuschaffen, auch die späte Stunde drängte, so musste man sich zur Rückkehr entschliessen, zufrieden, im Verlaufe der beiden Tage 200 m weiter vorgedrungen zu sein. Am linken Ufer entdeckte man ein Gewirr von Wurzeln und Aesten, mit weissem Kalksinter überzogen und dadurch den Eindruck von Tropfsteinbildungen machend. Auf der Rückfahrt zum siebzehnten Fall zog das Fahrzeug plötzlich in sehr bedenklicher Weise Wasser, so dass man nur mit Mühe das Ufer erreichen konnte.

Mit der Entdeckung des Alpenvereins-Doms trat für einige Jahre eine Pause in den Forschungsarbeiten ein, welche dadurch ausgefüllt wurde, dass man sich der Herstellung bequemer Wege bis zum siebzehnten Fall widmete, um die ganze Strecke dem Touristenverkehr zugänglich zu machen, oder, wo die Mittel dazu noch nicht ausreichten, wenigstens den Höhlenforschern einen auch bei Hochwasser sicheren Rückzug zu gewähren. Jede Hochfluth hinterliess ausserdem Beschädigungen des Weges und machte auf Mängel desselben aufmerksam, und selbst diese Wegearbeiten waren nicht gefahrlos; einmal mussten die Arbeiter sich, eine längere Strecke bis an die Brust im Wasser watend, retten, ein anderes Mal stürzte der unerschrockene Marinitsch wiederholt unter dem elften Falle in das Wasser und konnte nur mit Mühe das Trockene wiedergewinnen.

Abb. 393.



Dombildung an der unterirdischen Reka.

Die Jahre 1888 und 1889 wurden zu genauerer Untersuchung der bis dahin bekannten Hohlräume benutzt. Von besonderer Wichtigkeit ist die Auffindung der sogenannten Brunnengrotte, eines riesigen Gewölbes, das sich oben in der rechtsseitigen Felswand zwischen Rudolf- und Svetina-Dom öffnet und neben sonstigen Tropfsteingebilden eine aus zahllosen Wasserbecken gebildete Sinterterrasse enthält, wie sie in grösserem Maassstabe im Yellowstonepark vorkommen, während sie auf Neu - Seeland durch ein Erdbeben vernichtet wurden.

Endlich, im Juli 1890, waren zwei Schiffe und drei aus je zwei Kästen zusammensetzbare Fahrzeuge nebst den sonstigen nothwendigen Materialien bereit. Mit welchen Schwierigkeiten die Fortschaffung derselben verknüpft war, kann man daraus ersehen, das diese 60 bis 80 kg schweren Fahrzeuge oftmals auf kaum handbreitem Wege an senkrechten Felswänden von den Arbeitern transportirt werden mussten; mit einer Hand das eiserne Geländer umklammernd, mit der anderen den Bootsrand packend, mussten sie Schritt für Schritt vorrücken, ohne die geringste Möglichkeit, auch nur auf Secunden auszuruhen. Marinitsch drang dann allein etwa 100 m über den achtzehnten Fall hinaus vorwärts, musste aber, da ein Bote von der Oberwelt ein schnelles Steigen des Wassers meldete,

schleunigst umkehren. Bei der Rückfahrt schlug das Fahrzeug in Folge zu starken Anpralls an einen verborgenen Felsblock um und verhalf ihm sowie einem Arbeiter zu einem unfreiwilligen Bade. Am nächsten Morgen, als auch Hanke und Müller eingetroffen waren, unternahm man wenigstens einen kleinen Vorstoss. Jenseits des achtzehnten Falles bildet die Reka auf einer über 100 m langen Strecke ruhiges, oft 10 m breites Fahrwasser, welches dann wieder durch eine Stromschnelle, die neunzehnte, unterbrochen wird. Des drohenden Hochwassers wegen sah man sich genöthigt, wenigstens die werthvolleren Fahrzeuge bis zu einem sicheren Orte zurück zu transportiren. Anfang August 1890 unternahm man die weitere Erforschung. Schwierig und gefährlich war zunächst das Ueberklettern des neunzehnten Falles, der ein Steingewirr von 55 m Länge darstellt, über das man sogar noch ein Kastenboot hinüberschaffte. Aber bald, nach einer nur 25 m langen Strecke freien Wassers, folgte ein neues Felslabyrinth, stellenweise von schmalen Ufersandstreifen begleitet, so dass man auf ihnen etwas schneller vordringen konnte. Der neu entdeckte Höhlenzug, vielfach durch prächtige Kalksinter-Terrassen geschmückt, dehnt sich etwa 300 m lang aus und erhielt zu Ehren des österreichischen Statthalters den Namen Rinaldini-Dom. Das Weiterdringen wurde bald durch Felsblöcke, herabgestürzte Tropfsteinmassen und senkrechte oder überhängende Felswände verhindert. Nach 13stündigem Aufenthalte kehrte man daher zur Oberwelt zurück. Der aussergewöhnlich günstige Wasserstand, der in merkwürdigem Gegensatze zu den Regenverhältnissen im sonstigen Oesterreich stand, machte die Fort-

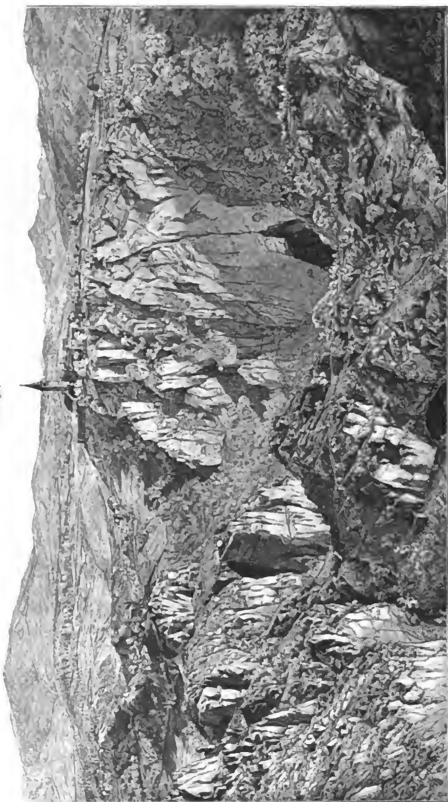


Abb. 394. Ausblick auf St. Canzian von der Stefanie-Warte.

setzung der Arbeiten noch an vier folgenden Sonntagen möglich. Am ersten derselben (10. August 1890) drang Bergrath Hanke allein mit vier Arbeitern etwa 100 m vor, überschritt den einundzwanzigsten Fall und eröffnete dadurch einen der wildesten Theile des Rekalaufes; am folgenden Sonntage konnte er nebst Marinitsch sogar weitere 300 m zurücklegen, den 22., 23. und 24. Fall überwinden und einen kleinen See erreichen, in den die Reka mit einem $1^1/_2$ m hohen Fall (dem 24.) stürzt. Man taufte die Grottenstrecke vom 22. bis zum 23. Fall Schadeloock-Dom, die vom 23. bis zum 24. Fall erhielt später zu Ehren des berühmten französischen Höhlenforschers den Namen Martel-Dom. Hier senkt sich die bis dahin bei Fackellicht nicht erkennbare Decke bis auf 20 m herab; der Fluss schien völlig zu verschwinden, doch entdeckte man schliesslich durch mit Lichtern beschwerte Papierschiffchen, dass er sich in einen engen Kanal von 3 bis 4 m Breite und nur 2 m Höhe ergiesse. Furcht vor Hochwasser und die Unmöglichkeit, heute das einzige Boot bis hierher zu schaffen, nöthigten zur Umkehr.

Am 24. August brachte man ein Boot auf den Martel-See, und Hanke fuhr als Erster in den engen Kanal ein. Derselbe erweiterte sich bald und auch die Decke stieg auf 10 m Höhe. Nach nur 4 m beginnt eine neue (25.) Stromschnelle, deren Ueberklettern wieder grosse Schwierigkeiten bot. Das linke Ufer bilden schmutzigweisse Sinterterrassen. Im Hintergrunde ergiesst sich die Reka in eine 3 bis 4 m breite, etwa 5 m hohe Spalte; quer darüber hatte ein früheres Hochwasser zwei lange Balken gelegt. In einem Seitengange entdeckte man ein kleines Wasserbecken, in dem einige kleine Krebse und ein Fisch bemerkt wurden. Auf den Steinblöcken der Haupthöhle fing ein Arbeiter einen Laubfrosch. Dieser Theil erhielt nach dem Triester Natur- und Alterthumsforscher den Namen Marchesetti-Höhle.

Abb. 395.



Brunnengrotte.

Abb. 396.



Sinterbecken in der Brunnengrotte.

Bis zum 5. October wurden die Wegearbeiten bis zum 19. Fall vorgeführt. Man verfügte an diesem Tage über zwei Fahrzeuge auf dem Martel-See, so dass man mit grösserer Beruhigung Hanke in den engen Ausfluss der Reka aus der Marchesetti-Höhle hineinsenden konnte. Dieser Kanal erwies sich nach 15 m Länge ganz mit Reisig verstopft, durch das der Fluss sich verlor.

Während die Gefährten diese Stelle untersuchten, war Hanke in die vorher erwähnte Seitengrotte gedrungen, hatte das metertiefe Wasser durchwatet und dahinter einen trockenen und daher bequem durchschreitbaren Gang entdeckt, der bald im rechten Winkel wieder zur Reka führte. Letztere erweitert sich hier zu einem kleinen Teich von 20 m Länge und 8 m Breite, an dem sich zwar kein Ein- und Ausfluss feststellen liess, der aber jedenfalls einen Theil des Flussbettes bildet. Da ein weiteres Vordringen für den Augenblick unmöglich erschien, entschlossen sich die kühnen Forscher zur Umkehr. Der von ihnen erreichte fernste Punkt liegt 2250 m vom Anfang der Höhle, ungefähr 70 m unter dem Spiegel des Rekasees in der grossen Doline und 205 m über dem Meer. Der Rückweg bis zum Tageslicht erforderte fast vier Stunden.

Am 3. December 1891 erlitt die Grottensection einen schweren Verlust durch den Tod des Bergraths Hanke; er fand seine Ruhestätte auf dem Friedhof von St. Canzian, und die Section „Küstenland“ ehrte sein Andenken durch eine Erinnerungstafel in der Schmidl-Grotte. Die Thätigkeit in den Reka-Grotten beschränkte sich auf die Herstellung des sogenannten „Hohen Ganges“, eines in 20 bis 30 m Höhe über dem bereits vorhandenen Steige von der Brunnengrotte zum Müller-Dom führenden Weges, der die bequeme Besichtigung der Höhlen auch grösseren Gesellschaften oder mehreren zugleich ermöglicht.

Im Jahre 1892 musste sich die Thätigkeit der Höhlenforscher, denen sich in diesem Jahre Hauptmann Novak zugesellte, auf kleinere Unternehmungen in Gestalt von Erforschung einiger Nebengrotten u. s. w. beschränken, da langdauernder, aussergewöhnlich hoher Wasserstand es nur einmal erlaubte, bis zum Martelsee vorzudringen. Im Jahre 1893 wurde der, scheinbar das Ende der Grotten bildende, 1890 entdeckte See nächst dem Martelsee von Marinitsch befahren, aber trotz des sorgfältigsten Suchens weder irgend eine Abflussöffnung noch überhaupt eine Spur von Strömung in diesem 13 m tiefen Becken entdeckt. Dasselbe erhielt daher den Namen „See des Todes“. Das Jahr 1894 brachte nur neue Weganlagen und Verbesserungen älterer sowohl in den unterirdischen Theilen, als auch in den offenen Dolinen. Dasselbe gilt von 1895, da ein ganz besonders hohes Herbsthochwasser sehr bedeutende Zerstörungen angerichtet hatte. Der Leiter der bisherigen Arbeiten, Herr Marinitsch, widmete sich in diesem Jahre im Verein mit Müller, Novak und einigen Anderen der Erforschung der Katschna-Jama, eines senkrecht abfallenden Schlundes, der durch Tritte, Stege, hölzerne und Strickleitern zugänglich gemacht wurde. Man ist bisher bis zu einer Tiefe von 300 m vorgedrungen und hat einen 800 m langen, jetzt trocken liegenden Stollen entdeckt, dessen Bildung auf einen alten Wasserlauf schliessen lässt; die gesuchte Verbindung mit der Reka ist dagegen noch nicht festgestellt worden.

In Folge der durch die Section Küstenland ausgeführten Weganlagen hat sich der Besuch der Höhlen von St. Canzian ausserordentlich gehoben. Ausser von einzelnen hervorragenden Personen, wie von der Kronprinzessin Stefanie von Oesterreich, die 1885 hier erschien, und dem berühmten französischen Höhlenforscher Martel, der St. Canzian im vergangenen Herbst besuchte, wurden die Wunder der Unterwelt besonders durch die Mitglieder des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins in weiteren Kreisen bekannt. Die Section Küstenland hat sich durch ihre Arbeiten eine ganz eigenartige Stellung innerhalb des Vereins geschaffen. Möge es ihr beschieden sein, das Räthsel des Rekalaufes schliesslich völlig zu lösen.

Wenngleich das Grottencomité auch anderen Höhlen seine Aufmerksamkeit zuwandte, so wollen wir uns damit, soweit es nicht schon gelegentlich geschehen ist, hier nicht weiter beschäftigen, sondern zur Thätigkeit des Club Touristi Italiani übergehen. Das Grottencomité desselben scheint 1894 ins Leben getreten zu sein, wenigstens finden sich vom October 1894 an Berichte über Grottenforschungen im Vereinsorgan *Il Tourista*. Als erste Unternehmung wurde im August 1894 ein Abstieg in die 264 m tiefe Grotta dei Morti (Todtenhöhle) ausgeführt. Ausser den Resten von vier Arbeitern, welche 1866 darin bei Sprengarbeiten getödtet worden waren, fand man nichts Bemerkenswerthes. Noch in demselben Herbst erforschte man eine grössere Anzahl von Schlünden; die Tiefe derselben geht von wenigen bis zu mehreren hundert Metern. Besonders erwähnenswerth sind darunter die Grotta Plutone bei Bassovizza mit 290 m Tiefe und 190 m Länge, der Schlund von Kluc, der aus zwei durch einen engen Schlupf verbundenen Schachten von 227 m Tiefe besteht, und die Fovea Maledetta (132 m) bei Sa. Croce. Eine grössere Zahl von Höhlen wurde im folgenden Jahre in der Umgegend von Gabrovizza untersucht. Es sind da die Grotta delle tre colonne, so genannt nach drei weissen Sintersäulen, die Grotta degli orsi mit interessanten prähistorischen Funden, auf die wir in einem weiteren Artikel noch zurückkommen werden, die Jablenza, die Velika Pečina auf dem Grund einer Doline, bestehend aus mehreren schönen Sälen, und die Grotta verde, nach den ihren Eingang schmückenden, grünbewachsenen Säulen benannt, zu erwähnen. In der Grotta fatale, ebenfalls in der Nähe von Gabrovizza, fand man nach 45 m tiefem, gefährlichen Abstieg einen schönen Saal von 60 m Länge und 35 m Breite; ähnliche Ergebnisse hatte die Untersuchung der Grotta Ruggero

(Katra jama) bei Nabresina (nordwestlich von Triest am Meerbusen). In der ebendort gelegenen Grotta Noè erstreckt sich der Pflanzenwuchs bis zu einer Tiefe von 35 m, da die Einstiegöffnung einen Durchmesser von 45 m besitzt. Wieder andere Höhlen, wie die Grotta di Bozje polje, der Pozzo di Cibic, die Grotta di Ternovizza (Jama Hribah) bei Prosecco (nordwestlich von Triest) boten nur zum Theil Neues, so besonders die letztgenannte schöne Stalaktiten und zwei prächtige, über Sinterbecken herabfliessende Giessbäche. Auch ist sie reich an den sogenannten Confetti delle grotti, d. i. eigenthümlichen kugelförmigen Kalkconcretionen, wie sie sich nur in einzelnen Höhlen in vollkommener Schönheit finden. Die Gesammtlänge dieser Grotte beträgt 244 m. Wieder andere Grotten bietet die Umgebung von Briscici. Zunächst ist da die durch drei gesonderte Eingänge zugängliche Grotta gigante zu erwähnen. An einen Schlund von 16 m Tiefe schliesst sich der mit zahllosen prächtigen, in schneeiger Weisse schimmernden Säulen geschmückte Kaiserdom. Seine Decke erhebt sich 150 m über den Boden. Die ebendort gelegene Grotta delle Druse zeichnet sich durch die glänzenden Krystalldrusen aus, mit denen die Wände ihrer Endkammern überzogen sind. In anderen, wie der Grotta di Slivno, fand man zahlreiche, in Folge von Erdbeben mitten durchgebrochene Tropfsteinsäulen. Auf zeitweise Anwesenheit starker Wassermengen deutet der Schlamm, welcher bisweilen die Höhlenwände überzieht, wie in dem Schlunde bei Opčina. Während viele der erwähnten Höhlen nur enge, brunnenartige Zugänge besitzen, erfreut sich die Voragine di Bressovizza eines Durchmessers von 50 m; in 63 m Tiefe öffnen sich zahlreiche Gänge, deren Wände mit schönen Inkrustationen bekleidet sind, und auf deren Boden man wieder die schon erwähnten Tropfsteinperlen findet. Eine der prächtigsten Höhlen erschloss man in der Caverna di Pausane (Kramplac jama) bei Matteria. Auf ein kleineres Vestibulum folgen mehrere Säle mit Reihen rosarother Säulen, Wasserbecken und glänzenden Inkrustationen der Wände. Aehnliche Ergebnisse hatte die Erforschung der Fovea Martel bei Bassovizza, eines 91 m tiefen, engen Schlundes, an den sich zwei weitere von je 40 m anschliessen. Der eine derselben steht mit Gängen und Kammern in Verbindung, die mit einem Chaos der wunderbarsten Säulen angefüllt sind. Die Gesammtlänge beträgt 192 m. Die Section des Club Touristi Italiani hat im Ganzen bereits gegen dreihundert Höhlen untersucht und besitzt in Prosecco ein mit allen zu solchen Forschungen nöthigen Gegenständen ausgerüstetes Depot. Man findet hier 450 m Strickleitern, 600 m Taue, Sprengwerkzeuge, Leitern, Transportwagen, Feldzelt, Apotheke u. s. w. Die Ergebnisse der prähistorischen Untersuchungen unter Leitung des Professors C. L. Moser werden wir in einer folgenden Arbeit gesondert behandeln.

Als dritte der Gesellschaften, welche sich in Triest um die Höhlenkunde verdient machen, ist endlich die Società Alpina delle Giulie zu nennen. Eine in ihrem Schosse gebildete Commission untersuchte in den Jahren 1889 bis 1892 eine grössere Anzahl von Höhlen und gab im Bulletin der Gesellschaft eine Beschreibung von 22 derselben nebst einer Grottenkarte von Triest heraus. Neuerdings finden sich in dem Journal derselben, den *Alpi Giulie*, Mittheilungen über die Expeditionen des letzten Jahres. Es wurden die Grotta del Orso bei Lipizza, die schon erwähnte Grotta dei Morti und verschiedene der in der Umgebung von Bassovizza und Gabrovizza gelegenen Höhlen, ferner die bequem zugängliche Grotta di Corniale untersucht, welch letztere sich häufigeren Besuches erfreute, ehe die Grotten von Adelsberg und St. Canzian zugänglich waren, jetzt aber ganz verlassen liegt.

Wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, zeichnet sich die Umgebung von Triest durch einen ganz besonderen Reichthum an sehenswerthen Höhlen aus. Die Besichtigung besonders derjenigen zu St. Canzian ist so bequem und von Triest aus mit so geringen Kosten verknüpft, dass man jedem Touristen den kleinen Abstecher empfehlen kann. [5165]

Verbessertes Gas-Glüh-Licht.

Eine eigenartige und bedeutsame Erfindung auf dem Gebiete der Gas-Glüh-Licht-Industrie ist von dem bekannten Leiter des glastechnischen Laboratoriums zu Jena, Herrn Dr. Schott, gemacht worden.

Wie fast alle überraschenden neuen Erfindungen, so beruht auch diese auf verhältnissmässig einfachen Grundlagen.

Der gewöhnliche Gas-Glühlicht-Brenner besteht bekanntlich aus einem Bunsen-Brenner, dessen Krone erweitert und oben mit einem Sieb oder einem vielfach durchlochten Blech bedeckt ist. Auf diesem Sieb bildet sich die farblose Flamme und umspült den an einem centralen Stift aufgehängten Glühstrumpf, welcher letztere wieder einen gewissen Halt an den Seitenwänden der erweiterten Krone findet.

Die dem Brenner durch die unteren Oeffnungen zugeführte Luft genügt nur zur Entleuchtung der Gasflamme, nicht aber zur vollständigen Verbrennung. Die zu diesem Zweck noch erforderliche Luft tritt bei den gewöhnlichen Glühlicht-Brennern in die ringförmige Spalte ein, welche sich zwischen dem Glühstrumpf und dem zu seinem Schutz aufgesetzten Glas-Cylinder befindet.

Dr. Schott hat nun die merkwürdige Beobachtung gemacht, dass die Leuchtkraft des Glüh-

körpers ganz erheblich, in einzelnen Fällen bis um 60 pCt., gesteigert werden kann, wenn die zuletzt erwähnte Verbrennungsluft nicht parallel dem Glühkörper entlang streift, sondern senkrecht auf denselben auftrifft. Er erreicht dieses, indem er den zur Aufnahme des Cylinders bestimmten Messingkranz rings um den Brenner luftdicht abschliesst und dafür den Cylinder mit einer Anzahl von Luftlöchern versieht. Um diese so gross wie möglich machen zu können, werden die neuen Cylinder bauchig erweitert. Um ferner jeden gewöhnlichen Glühlicht-Brenner in einen solchen der neuen Construction zu verwandeln, wird den Jenenser Cylindern eine Messingkappe beigegeben, welche nach Abschrauben des Kopfes in den Brennerkranz eingelegt werden kann und die Oeffnungen desselben verschliesst.

Es hat sich für diese Brenner als zweckmässig erwiesen, gerade das zu begünstigen, was man sonst zu vermeiden sucht, nämlich die Bildung einer leichten Einschnürung, der sogenannten Taille, bei den Glühkörpern. Wie die genau glockenförmige, so lässt sich auch die eingeschnürte Form des Glühkörpers durch zweckmässige Manipulation bei der Herstellung desselben leicht herbeiführen.

Dr. Schott hat den Versuch gemacht, die von ihm beobachtete merkwürdige Erscheinung auf theoretischem Wege zu begründen. Wir behalten uns vor, auf diesen Gegenstand gelegentlich der Besprechung der Theorie des Gas-Glühlichtes überhaupt zurückzukommen. S. [5312]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Dass das Gold bei der Erhitzung über seinen Schmelzpunkt hinaus sich verflüchtigen kann, ist eine zwar wiederholt festgestellte, aber nicht allgemein bekannte Thatsache. Erreicht indess die Erwärmung die Schmelztemperatur des Goldes nicht, so tritt auch keine Verflüchtigung ein. Die von Homberg im Jahre 1709 ausgesprochene Ansicht, dass sich das Gold bei der oxydirenden Röstung von goldhaltigem Schwefelkies (Pyrit) vollständig verflüchtige, wurde später durch den bekannten Freiberger Metallurgen Plattner widerlegt.

In den im Jahre 1792 in Berlin erschienenen *Anfangsgründen der antiphlogistischen Chemie* von Dr. Christoph Girtanner heisst es auf Seite 369: „Das Gold schmilzt, sobald es glüht. Geschmolzen sieht es grün aus. Es verändert sich nicht im Feuer; aber es verglast sich und verfliegt zum Theil in dem Brennpunkte des Brennspiegels. Das in dem Brennpunkte entstehende Glas hat eine violette Farbe, es ist eine verglaste Goldhalbsäure."

Winkler*) fand durch Versuche im Kleinen, dass der Verlust an Gold beim Rösten goldhaltiger Gemenge nur gering ist, und Aidarow machte in einer Abhandlung über die Nichtverflüchtigung des Goldes beim Rösten der Rohsteine*) auf die Schwierigkeiten aufmerksam, welche sich der Bestimmung des Goldes in goldhaltigen Substanzen auf trockenem Wege entgegenstellen, und wies nach, dass dabei leicht ein Theil des Goldes auch mechanisch verloren gehen kann. Merkwürdigerweise ist es Plattner bei seinen ausgedehnten Versuchen über die chlorirende Röstung entgangen, dass dabei Gold verflüchtigt wird.**) Erst Küstel fand gegen Ende der siebziger Jahre, dass bei der chlorirenden Röstung von Tellurgold enthaltenden Erzen ein Goldverlust bis 8 pCt. eintrat. Später stellte auch C. N. Aaron, der Besitzer der Melrose-Werke in Californien, fest, dass beim chlorirenden Rösten goldhaltiger Pyrite ein starker Goldverlust stattfindet, indem er aus einem Vorrath von Pyriten oder „concentrates" etwa für 600 Pfund Sterling weniger Gold ausbrachte, als er selbst nach vorherigen Proben garantirt hatte, und nun Ersatz leisten musste.

Bei näherer Untersuchung fand er im Fuchs des Röstofens ein Sublimationsproduct, das vorwiegend Gold enthielt.

Nach Schnabel***) zeigte sich bei den Versuchen von Aaron über den Arbeitsthüren des Ofens und an dessen äusserem Mauerwerk ein gelbes Sublimat, welches Gold, Blei, Eisenchlorid und Kupferchlorid enthielt. Da sich im Flugstaub nur eine sehr geringe Menge Gold vorfand, so nahm Aaron an, dass das Gold in einer nur schwierig condensirbaren Verbindung verflüchtigt worden sei. Diese Verluste an Gold waren dadurch entstanden, dass den rohen Erzen vor Beginn der Röstung 2 pCt. Kochsalz zugesetzt worden war. Später vermied man die Verluste dadurch, dass man die Erze zunächst todtröstete, dann sie abkühlen liess und hiernach erst mit Salz vermengte.

Nach Untersuchungen von Stetefeldt soll der Goldverlust bei der chlorirenden Röstung eines Erzes von Minas (Mexico) zwischen 42,8 bis 93 pCt. des Goldgehaltes betragen haben. Debray hat gezeigt, dass beim Ueberleiten von trockenem Chlorgas über metallisches Gold (in dünnen Blättern), das in einer Glasröhre bis auf 300° erhitzt wird, Chlorgold entsteht, das sich am kältesten Theil des Rohres in langen röthlichen Nadeln absetzt. Krüss fand dagegen, dass frisch gefälltes und getrocknetes Gold, unter ähnlichen Verhältnissen auf 180° erhitzt, bereits bei 140 bis 150° rothbraune Dämpfe von Chlorgold entlässt, die sich im kühleren Theile der Röhre zu orangefarbigem Pulver condensiren. Bei weiteren Erwärmungen zerfällt das Sublimat unter Bildung niedriger Chlorüre.†)

Samuel B. Christy hat im Jahre 1882 den Goldverlust auf einem californischen Werke durch Charles E. Hayes feststellen lassen; derselbe wurde zu 49,58 pCt. ermittelt. Um dann auch den Einfluss festzustellen, welchen einerseits die Dauer der Röstung und andererseits die Temperatur, bei welcher die Röstung vorgenommen wird, auf den Goldverlust ausüben, hat Christy selbst gegen 200 Versuche ausgeführt, deren Ergebniss war, dass der Verlust an Gold sowohl mit der Dauer der Röstung, als auch mit der Zunahme der Temperatur wächst.

---

*) Lampadius: Die neueren Fortschritte im Gebiete der gesammten Hüttenkunde in Nachträgen; Freiberg 1839, S. 58.

*) *Bergwerksfreund*, Bd. XVIII, S. 1.

**) Vergl. C. Schnabel: Gold (*Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure* 1891 S. 293.)

***) a. a. O.

†) Vergl. Dr. E. F. Dürre: *Ziele und Grenzen der Electrometallurgie.* S. 123. Leipzig 1896.

Auch über den Einfluss, den das Chlor bei verschiedenen Temperaturen auf das Gold ausübt, wurden zahlreiche Versuche angestellt, welche ergaben, dass die Verflüchtigung des Goldes schon bei 100° beginnt und dann bis 250° rasch zunimmt. Von diesem Punkte an nimmt sie bis zur Rothgluth ab, um von da an wieder zu steigen.

Nach Schnabel ist der Goldverlust bei Kirschrothgluth fünfmal so gross, bei beginnender Gelbgluth achtmal und bei der Schmelzhitze des Goldes dreissigmal so gross, wie bei beginnender Rothgluth. In einer chlorhaltigen Atmosphäre verliert das Gold, wenn es über seine Schmelztemperatur hinaus erwärmt wird, dreihundertmal so viel, wie bei gleicher Temperatur in chlorfreier Luft.

Auch mit der Stärke des Chlorstromes nimmt der Goldverlust zu; ferner wurde festgestellt, dass die Verflüchtigung des Goldes im Chlorstrome um so grösser ist, je kleiner die Goldkörner sind.

Da das Gold bei der chlorirenden Röstung ohne Zweifel als Chlorverbindung entweicht und der Verlust mit der Temperatur zunimmt, so ist es nothwendig, diesen Process bei möglichst niedriger Temperatur auszuführen und den Verlauf desselben beständig zu controlliren. OTTO VOGEL. [5283]

* * *

Ein grosshirnloser Hund. Um Aufschluss über die Mitwirkung der einzelnen Theile des Gehirnes am geistigen Process zu erlangen, hat man schon seit Jahrzehnten niederen Thieren, namentlich Fröschen, auch Tauben einzelne Gehirntheile genommen und ihr Verhalten beobachtet. Allein, da es sich hierbei um Thiere handelt, deren geistige Thätigkeit nicht sehr vielseitig ist, so war die Ausbeute nicht eben reichlich. Dem bekannten Gehirnphysiologen Friedrich Goltz in Strassburg ist es jedoch mittelst einer von ihm ausgebildeten, nahezu schmerzlosen Methode gelungen, Hunde ihres Grosshirns völlig zu berauben, ohne dass diese Thiere, wenn sie die unmittelbaren Folgen dieses Eingriffes überwunden haben, merkliche Einbusse an ihrem körperlichen Befinden erleiden, oder sich äusserlich von normalen Hunden unterscheiden. Er besitzt jetzt (1897) einen solchen wohlgenährten Hund mit lebhaften Augen, dem vor fünf Jahren sein Grosshirn genommen wurde, und der sich nur seelisch aber nicht körperlich von anderen Hunden unterscheidet. Wenn sich die Futterstunde des unablässig in seinem Käfig auf- und abgehenden Thieres nähert, wird er unruhig und erhebt sich wie suchend auf den Hinterpfoten, aber er kennt seinen Wärter nicht, der ihm täglich das Futter bringt, und sucht sich durch Beissen und heftige Bewegungen dagegen zu wehren, wenn ihn dieser aus dem Käfig hebt. Er besitzt eben in Folge des Gehirnmangels keinerlei Erinnerungsbilder und vermag die zu ihm gelangenden Sinneseindrücke nicht zu deuten. Das Beissen und Sichwehren sind instinctive Reflexbewegungen, die eben dadurch ausgelöst werden, dass er angefasst wurde. Ebenso schnappt er nach dem Fusse, der ihn tritt.

Wenn er nun auf den Tisch gestellt wird und sich beruhigt hat, sieht und riecht er die vor ihm hingeschütteten Fleischstücke wohl, weiss aber nicht, was das ist, und beginnt erst zu fressen, wenn man Kaubewegungen bei ihm auslöst, was sonderbarerweise durch Kratzen an der Schwanzwurzel bewirkt wird. Er verzehrt dann ohne Gier seine Nahrung, bis er gesättigt ist, wobei er an Speise und Trank mehr zu sich nimmt, als ein normaler Hund seiner Grösse. Wahrscheinlich ist das ruhelose Umherlaufen in seinem Käfig, in welchen er unter erneuertem Sträuben nach der Fütterung zurückversetzt wird, die Ursache dieses regen Appetites und Stoffwechsels. Es geht daraus hervor, dass alle körperlichen Verrichtungen, sobald die Nahrungsbedürfnisse regelmässig befriedigt werden, sich in den mittleren und hinteren Hirntheilen regeln und der Mitwirkung des Grosshirns nicht benöthigen, so dass dieses vollkommen frei den höheren Zwecken des bewussten Lebens (Begriffsbildung, Erinnerungsleben, Erziehung u. s. w.) dienen kann. E. K. [5216]

* * *

Die Meermühlen von Argostoli. Auf der nächst Corfu grössten der ionischen Inseln, Kephallenia, liegt an einer tiefen Bucht des Meeres die Stadt Argostoli, welche etwa 10240 Einwohner zählt. Nahe dem Hafen dieser Stadt befinden sich zwei Wassermühlen, welche die Eigenthümlichkeit auszeichnet, dass sie durch das Meer in Bewegung gesetzt werden, welches fortwährend zwischen den beiden Vorgebirgen von Lexuri und Argostoli in die Bucht strömt und deshalb wie ein Fluss benutzt werden kann. Obwohl diese Thatsache schon seit Langem bekannt ist, wird sie doch erst seit dem Jahre 1835 durch die damals errichteten zwei Mühlen ausgenutzt. Das in die Bucht geströmte Wasser fliesst in die Spalten des durch häufige Erdbeben zerklüfteten Vorgebirges. Wo aber dieser ungefähr 800 m breite Strom weiter hinfliesst, hat bis heute noch nicht genau festgestellt werden können, obwohl sich Geologen schon wiederholt mit der Frage beschäftigt haben, unter Anderen Wiebel in seiner 1874 in Hamburg erschienenen Schrift: *Die Insel Kephallenia und die Meermühlen von Argostoli.* Wenn auch durch die wiederholten Erdbeben, — von denen das am 4. Februar 1867 besonders hervorzuheben ist, denn es zerstörte ausser den Städten Lexuri und Argostoli mehr als vierzig Dörfer — sich grosse Spalten und Risse in den Felsen bildeten, so müssten dieselben doch, und wenn sie auch noch so gross wären, im Laufe der Jahrzehnte resp. Jahrhunderte von dem einströmenden Wasser längst ausgefüllt sein. Neuerdings haben, wie die *Revue scientifique* in Nr. 20 berichtet, zwei Engländer, deren Namen die *Revue* leider nicht nennt, diesen Meerstrom untersucht und glauben denselben dahin erklären zu können, dass das in die Tiefe gelangte Wasser auf heisse Stellen trifft, dadurch erhitzt wird und dann ausserhalb der Meerenge als heisse Quellen wieder in die Höhe steigt. Die Möglichkeit eines solchen Vorganges wäre durch eine eigenthümliche Formation der Klüftung ja nicht ausgeschlossen, immerhin ist, wie auch die *Revue scientifique* erklärt, noch kein positiver Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme beigebracht. H. V. [5294]

* * *

Die physiologische Rolle der Ohrmuschel hat bereits viele Physiker und Physiologen beschäftigt, ohne dass darüber ein volles Einverständniss erzielt worden wäre. Die meisten betrachteten das äussere Ohr wie eine Art Hörrohr, welches die Töne auffängt, andere wollten gar keinen Nutzen finden und behaupteten, ein Mensch, dem die Ohrmuscheln weggeschnitten seien, höre ebenso gut, wie vorher. Savard hielt die Ohrmuscheln für eine vibrirende Membran und schrieb ihren Falten und Windungen den Vortheil zu, dass dadurch alle Schallwellen wenigstens an einer Stelle senkrecht auftreffen würden. Herr Féré hat nun der Pariser Biologischen Gesellschaft neue Studien vorgelegt, bei denen er eine schwingende Stimmgabel in einer mit der Ohrmuschel parallelen Ebene bewegte. Dabei traten als-

bald Verstärkungen und Schwächungen des Tones hervor, von denen die ersteren den Windungen, die anderen den hervortretenden Leisten entsprachen. Bei schlecht geformten Ohren liess sich schliessen, dass sich mit der Veränderung der Falten auch die Aufnahme der Töne veränderte. Es wird daran erinnert, dass die Beweglichkeit des äusseren Ohres bei feinhörigen Thieren auf die Wichtigkeit der Ohrmuschel für die Aufnahme schwacher und undeutlicher Geräusche hindeutet. *(Cosmos.)* [5257]

* * *

Die Auffindung einer neuen Guttapercha-Pflanze im französischen Sudan kann bei dem grossen Bedarfe an Guttapercha in unsrem elektrischen Zeitalter für das betreffende Land wichtig werden. Es handelt sich um eine Liane, *Lithophila alba*, die im vorigen Jahre von Sarrazin in Boleya und Sankaran entdeckt wurde und häufig genug ist, um einen Jahres-Ertrag von mehr als 100000 kg in Aussicht zu stellen. Der Saft wird durch T-förmige Einschnitte in Stengel und grüne Frucht gewonnen und liefert, nachdem man ihn in Kalebassen aufgefangen und bei gelindem Feuer eingedickt hat, $^1/_8$ bis $^1/_4$ seines Gewichts sehr bildsames und die Elektricität schlecht leitendes Guttapercha, welches in Terpentinöl und Schwefelkohlenstoff leicht löslich ist. [5255]

* * *

Das Eheleben und die Brutpflege der Strausse. Auf Grund einer langen Erfahrung berichtet Herr Schreiner, der seit neun Jahren Strausse züchtet, im Märzheft des *Zoologist*, dass die Sitten der Strausse besser sind als ihr Ruf. Im Grunde und nach seinem ganzen Temperamente huldigt das Männchen der Monogamie, und wenn es durch die Gelegenheit zum Polygamen gemacht wird, geschieht dies mehr aus Schwäche und Freundlichkeit, als in Folge einer Zügellosigkeit der Leidenschaften. Wenn die Jahreszeit kommt, wählt es ein Weibchen, und beide gehen daran, ein grosses Nest herzurichten. Das Weibchen legt seine Eier hinein und beginnt mit dem Brüten, wenn sich deren zwölf bis fünfzehn angesammelt haben. Das Männchen übernimmt willig die auf sein Theil fallende grössere Hälfte der ehelichen Pflichten, denn das Weibchen brütet nur von 8 oder 9 Uhr Morgens bis 4 Uhr Nachmittags, worauf das Männchen seine Stelle bis 9 Uhr Morgens einnimmt. Die Ablösungszeit wird pünktlich von beiden Gatten eingehalten. Man lese oft, dass die Ausbrütung der Straussen-Eier am Tage der Sonnenwärme überlassen würde, aber dies sei ein Irrthum. In Wirklichkeit sei die Tagesbebrütung eine Nothwendigkeit, um zu verhüten, dass die Eier in der Sonne gekocht würden. Herr Schreiner beobachtete thatsächlich um die Mittagszeit im Sande eine Temperatur von 66°, bei welcher die Embryonen getödtet, statt entwickelt werden würden.

Gewöhnlich wird das Nest abseits von den Futterplätzen angelegt, aber da meist der Nachzucht wegen mehr Weibchen als Männchen gehalten werden, kommt es ja allerdings vor, dass die Männchen trotz der Zügel, welche die Brutpflicht ihrer Leidenschaft auflegt, polygame Triebe entwickeln. Der Züchter sieht das sehr ungern, denn die Folgen sind meist für die junge Brut verhängnissvoll. Die neu gewonnenen Weibchen legen ihre Eier zu den vorhandenen und die Weibchen brüten dann Seite an Seite, aber die Männchen können der Ablösungspflicht für das vergrösserte Gelege nicht genügen, die Eier gleiten aus dem Nest, zerbrechen und werden zerstreut. Nicht selten geschieht es dann, dass das Männchen von den Folgen seiner Schwäche entmuthigt, das Nest auf Nimmerwiedersehen verlässt, ein Fall, der, so lange es in Monogamie lebt, niemals eintritt. [5277]

* * *

Die Farben der Brillantkäfer-Schuppen. Das prachtvolle Farbenspiel dieser in kleinen Grübchen bei *Entimus imperialis* (vergleiche die Abbildung Seite 35 im laufenden Jahrgange des *Prometheus*) liegenden Schüppchen von 0,1 mm Länge und 0,05 mm Breite gab Herrn Garbasso Veranlassung, zu untersuchen, ob dieses Farbenspiel durch Oberflächenfarben (vergl. *Prometheus* Nr. 343 S. 494) oder physikalisch als Farbe dünner Plättchen erzeugt werde. Der Farbenwechsel der bei einer 200- bis 300fachen Vergrösserung herrlich strahlenden Schüppchen bei der Aenderung des Gesichtswinkels gab darüber keinen sicheren Aufschluss, aber beim Druck auf die Schuppe bildeten sich den Rändern parallele Farbenringe, welche die ältere Annahme bestätigen, dass es sich hier um Farben dünner Plättchen handelt. Dies wurde auch durch den Farbenwechsel bestätigt, der eintrat, wenn man die Schüppchen befeuchtete oder austrocknete. Es wird durch diese in den *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino* erschienene Arbeit bestätigt, dass die Einwürfe gegen die Theorie von Walter, welche ich an oben citirter Stelle vorgebracht habe, wohl begründet waren. E. K. [5269]

BÜCHERSCHAU.

Eschenbacher, August, Chemiker. *Die Feuerwerkerei* oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper. Eine Darstellung der gesammten Pyrotechnik, enthaltend die vorzüglichsten Vorschriften zur Anfertigung sämmtlicher Feuerwerksobjecte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtkugeln, Raketen, der Luft- und Wasserfeuerwerke, sowie einen Abriss der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der Chemie. Für Pyrotechniker und Dilettanten leichtfasslich dargestellt. Mit 51 erläuternden Abbildungen. 3. sehr vermehrte und verbesserte Aufl. (Chem.-techn. Bibliothek Bd. 11.) 8°. (VIII, 271 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 4 M.

Bei dem auf eine verhältnissmässig kleine Zahl von Interessenten beschränkten Bedarf eines Handbuches der Feuerwerkerei spricht es für die Güte des vorliegenden Buches, dass eine dritte Auflage desselben nothwendig geworden ist, zumal ein Mangel an derartigen Büchern nicht besteht. Die Feuerwerkerei beruht heute nach ihrem mehrtausendjährigen Bestehen nicht mehr allein auf Erfahrung, obgleich sie den alten Persern, Aegyptern und besonders den Chinesen eine solche Fülle von Kenntnissen, Hülfsmitteln und Rathschlägen bot, dass ihre Feuerwerke zu den glänzendsten Veranstaltungen öffentlicher und privater Feste gehörten. Heute kann und darf der Feuerwerker gewisser Kenntnisse der Chemie nicht mehr entbehren; er ist gezwungen, den Fortschritten der Chemie zu folgen, denen der Verfasser in der neuen Auflage seines Buches auch Rechnung getragen hat. Aber deshalb die Feuerwerkerei als ein „chemisches Gewerbe“ zu bezeichnen, scheint uns doch dem Wesen derselben nicht zu entsprechen. Gern wollen wir zugeben, dass die „pyrotechnische Chemie“ der wichtigste Theil der Feuerwerkerei ist — oder doch sein sollte; nicht geschäftlicher Vortheile wegen, sondern damit der Feuerwerker durch sachgemässe Behandlung der Chemi-

kalien bei deren Verwendung zu Feuerwerkssätzen und der Verarbeitung der letzteren sich und seine Mitarbeiter vor Gefahren nach Möglichkeit zu schützen weiss. Die Anfertigung der Feuerwerkskörper in allen ihren Theilen und deren Zusammensetzung ist anschaulich und sachlich beschrieben. Auf die zahlreichen Recepte für farbige Leuchtsätze aller Art möchten wir besonders hinweisen, aber auch nicht unerwähnt lassen, wie die Verallgemeinerung gewisser Begriffe und die lexikalische Sucht nach „Definitionen“ zu merkwürdigen Erklärungen führen kann. Der Verfasser sagt: „Die Pyrotechnik lässt sich in drei Haupttheile zerlegen: in die Kriegspyrotechnik oder Artilleriewissenschaft, in die Sprengtechnik und in die Pyrotechnik im engeren Sinne oder die sogenannte Kunst- und Lustfeuerwerkerei“. CASTNER. [5302]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Der ewige, allgegenwärtige und allvollkommene Stoff, der einzige mögliche Urgrund alles Seyns und Daseyns. Von einem freien Wandersmann durch die Gebiete menschlichen Wissens, Denkens und Forschens. Vierter Band. gr. 8°. (V, 457 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis gebunden 6 M.

Heussi, Dr. Jacob. *Leitfaden der Physik.* 14. verb. Aufl. Mit 159 in den Text gedruckt. Holzschnitten. Bearbeitet von H. Weinert. Ausgabe mit Anhang: Grundbegriffe der Chemie. 8°. (VIII, 144 u. 36 S.) Berlin, Otto Salle. Preis 1,80 M.

Servus, Dr. H., Oberlehrer u. Priv.-Dozent. *Regeln der Arithmetik und Algebra* zum Gebrauche an höheren Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. Teil I. Unter-Tertia, Ober-Tertia und Unter-Secunda. Teil II. Ober-Secunda und Prima. 8°. (VI, 130 u. 235 S.) Ebda. Preis 1,40 u. 2,40 M.

Levin, Dr. phil. Wilhelm, Oberlehrer. *Methodischer Leitfaden für den Anfangsunterricht in der Chemie* unter Berücksichtigung der Mineralogie. Mit 87 Abbildungen. 2. verb. Aufl. 8°. (V, 170 S.) Ebda. Preis 2 M.

Fedorow, Prof. E. von. *Ueber den Gebrauch der stereographischen Netze.* Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 1,50 M.

POST.

Saline Sülbeck, den 27. Mai 1897.
bei Salzderhelden.

An den Herausgeber des „Prometheus“.

Sehr geehrter Herr Professor!

In der heutigen Nummer 398 des *Prometheus* befindet sich auf Seite 543 eine Notiz über elektrische Pökelung des Fleisches, in welcher angegeben wird, das frische Fleisch werde in eine 30procentige Kochsalzlösung gebracht. Da es nun keine 30procentige wässerige Kochsalzlösungen giebt, erlaube ich mir die ergebene Anfrage, ob hier vielleicht ein Druckfehler vorliegt, oder ob das „30procentig“ in dem Sinne gemeint ist, dass in 100 Gewichtstheilen Wasser 30 Gewichtstheile Kochsalz aufgelöst sind, was allerdings gewöhnlich unter der Bezeichnung „procentig“ nicht zu verstehen ist.

Hochachtungsvoll
Dr. Lockemann.

Selbstverständlich handelt es sich um einen Druckfehler, der beim Lesen der Correctur übersehen worden ist. Es muss offenbar heissen „dreiprocentige Kochsalzlösung“. Das Manuscript ist uns nicht mehr zur Hand, aber wir trauen weder unsrem Referenten zu, nicht zu wissen, dass es keine 30procentige Kochsalzlösung giebt, noch uns, einen derartigen Unsinn, wenn er in einem Manuscripte vorkommen sollte, zu übersehen. Die sinnreiche Erklärung, welche der Herr Einsender den 30 Procenten giebt und mittelst deren es eben noch gelingt, die Lösung bis in das Bereich der Möglichkeit, nämlich auf 23 pCt. zu verdünnen, ist natürlich auch unzulässig mit Rücksicht auf den beabsichtigten Zweck. Denn da 1000 Kilo Fleisch in 3000 Liter Lake gepökelt werden sollen, so würde unter der Voraussetzung völliger Durchdringung das Fleisch einen Salzgehalt von etwa 18 pCt. annehmen, durch welchen es vollkommen ungeniessbar werden würde. Bei unvollständiger Durchdringung würden wenigstens die Randpartien leiden. Gewöhnliches Pökelfleisch hat einen Salzgehalt von 0,4 bis 0,5 pCt. Die Anwendung der Elektricität hat offenbar den Zweck, durch Entwickelung geringer Mengen von Chlor die Keime von Fäulnissorganismen zu tödten.

[5296] Der Herausgeber.

In Bezug auf die Mittheilung des Herrn Schaaf in Nr. 399 des *Prometheus* erlaube ich mir eine andere Erklärung des Phänomens zu geben, welche jedenfalls den Vorzug grösserer Einfachheit hat. Ich empfehle den Versuch zunächst einmal mit einer punktförmigen Lichtquelle zu machen, indem an Stelle der Sonne elektrisches Bogenlicht ohne Glocke benutzt wird. Man wird dann finden, dass von der Tropfenbildung, besonders bei genügender Entfernung von der Lichtquelle, so dass deren Dimension gegen die Entfernung verschwindet, nichts mehr zu sehen ist. Hieraus folgt schon mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass die Ausdehnung der Lichtquelle einen Einfluss auf die Erscheinung hat, und dass dieses thatsächlich der Fall ist, lässt sich leicht plausibel machen. Der scheinbare Sonnendurchmesser ist bekanntlich $^1/_2$ Grad. Wenn wir daher von den beiden Endpunkten eines Durchmessers der Sonnenscheibe gerade Linien nach einem Punkt ziehen und dieselben über diesen Punkt hinaus verlängern, so wird der Abstand der beiden Grenzlinien hinter dem Punkte von einander etwa gleich $^1/_{120}$ des Abstandes von dem betreffenden Punkte sein. Setzen wir jetzt an Stelle des Punktes die beschattende Wand und lassen dieselbe von der Sonne bescheinen, so wird ausser dem Kernschatten, den die Wand wirft, ein Halbschatten entstehen, dessen Breite gleich $^1/_{120}$ der Entfernung der beiden Wände von einander ist. In diesen Halbschatten wirft nicht mehr die ganze Sonnenscheibe ihr Licht, sondern nur ein Theil derselben. Wird nun ein anderer Gegenstand von der Seite her der schattenwerfenden Wand genähert, so ist auch dieser von einem Halbschatten umgeben, und man kann leicht zeigen, dass sich diese beiden Halbschatten bei ihrer Begegnung von einem bestimmten Moment an zu einem Kernschatten ergänzen, und zwar, dass dieses schon in einem erheblichen Grade eintritt, ehe die beiden Gegenstände sich berühren. Wenn man die Sache durch eine einfache Construction verfolgt und die Lichtmenge berechnet, welche jeden Punkt der auffangenden Wand trifft, so wird die Tropfenbildung mit Leichtigkeit erklärt.

[5298] Dr. M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 402. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 38. 1897.

Der Monazit.

Von Dr. K. Keilhack.

Der Monazit*) ist das wichtigste derjenigen Mineralien, die den Rohstoff für die bei der Gasglühlicht-Beleuchtung verwandten Glühstrümpfe liefern. Kaum an einem anderen Stoffe lässt es sich so deutlich nachweisen, wie in demselben Augenblicke, in welchem die Industrie einen bis dahin nur selten beobachteten Stoff in grösseren Mengen zu beanspruchen in die Lage kommt, dieser Stoff auch alsbald an den verschiedensten Orten und in ausreichender Menge entdeckt wird. Noch vor einigen Jahren war der Monazit ein Mineral, welches nur einem kleinen Kreise von Fachmineralogen und Chemikern wegen seiner interessanten chemischen Zusammensetzung bekannt war, und heute wird dasselbe Mineral alljährlich in einer Menge gewonnen, die nach Tausenden von Centnern zählt. — Der Monazit ist in chemischer Beziehung eine Verbindung von Phosphorsäure mit den seltenen Erden des Cerium, Lanthan und Didym und enthält ausserdem schwankende Mengen von Thorerde, die entweder an Kieselsäure gebunden als Orangit mit dem eigentlichen Monazit verwachsen ist, oder eine isomorphe Mischung mit jenen erstgenannten Phosphaten bildet. Es hat geraume Zeit gedauert, bis die Wissenschaft sich über die chemische Zusammensetzung unsres Minerals klar wurde. Der Grund lag darin, dass man in der ersten Hälfte unsres Jahrhunderts von jenen genannten seltenen Erden nur wenig wusste, einen Theil von ihnen noch garnicht kannte und im Besitze nur sehr ungenauer, chemischer Methoden zu ihrer Trennung und Feststellung sich befand. So konnte es kommen, dass unser Mineral, welches unter dem Namen Turnerit schon seit dem Jahre 1823 bekannt war, bis in die fünfziger Jahre hinein seine Zusammensetzung in einer Art geheimnissvollen Dunkels verborgen hielt, und es ist nur ganz allmählich gelungen, einen seiner Componenten nach dem anderen zu isoliren und nachzuweisen. Aus diesem Umstande erklären sich auch die verschiedenen Namen, die unser Mineral im Laufe der Jahre erhalten hat. Jeder Mineraloge, der das, wie wir sehen werden, ziemlich weit verbreitete Mineral auffand und untersuchte, erlangte etwas andere Resultate und hielt sich daraufhin für berechtigt, einen anderen Namen aufzustellen, bis es schliesslich gelang, alle jene als Turnerit, Monazit, Magnetit, Edwardsit, Eremit, Cryptolit, Phosphorit, Urdit und

*) Als Hauptquelle für die folgenden Mittheilungen diente der gleichnamige Aufsatz von H. B. C. Nitze im *16. Annual report of the U. St. Geolog. Survey. Bd. IV Mineral Resources of the U. St. 1894.* Washington 1895.

Cararfhveit bezeichneten Mineralien als die schwach variirenden Abänderungen einer und derselben Mineralspecies zu erkennen, für welche der Name „Monazit“ sich heute allgemein eingebürgert hat. Die genauen Analysen der jüngsten Zeit haben dann ausserdem noch nachgewiesen, dass an der Zusammensetzung unsres Minerals die ebenfalls sehr seltenen Erden des Yttrium und Erbium und eine Reihe von weiter verbreiteten Elementen betheiligt sind, wie Zirkon, Magnesium, Kalk, Eisen- und Manganoxyd, Zinn- und Bleioxyd, Fluor, Titansäure und Thonerde. In reinerem Zustande ist das Mineral schwach durchscheinend und besitzt eine hellgelbe, röthlichgelbe, bläuliche und grünliche Farbe und Erzglanz. Seine Härte ist etwas grösser, als die des Apatit, und sein specifisches Gewicht schwankt zwischen 4,9 und 5,3. In krystallographischer Beziehung gehört der Monazit dem monoklinen Systeme an und bildet gewöhnlich Krystalle, die in ihrer äusseren Form an die briefcouvertähnliche Form des Sphen erinnern. Er besitzt eine ziemlich vollkommene Spaltbarkeit nach der Gradendfläche.

Unser Mineral hat eine sehr weite Verbreitung in den ältesten Gesteinen unsrer Erdrinde, nämlich in den archäischen Gneissen und in den in ihnen auftretenden Graniten und verwandten Gesteinen. Es bildet in ihnen einen sogenannten accessorischen oder Uebergemengtheil, d. h. es gehört zu denjenigen Mineralien, die für den Charakter des Gesteins nicht bestimmend und maassgebend, sondern nur gelegentlich und gewöhnlich in geringer Menge in vielen Gneiss- und Granitgebirgen archäischen Alters auf der gesammten Erdoberfläche vorkommen. Es tritt in diesen Gesteinen in der Weise auf, dass seine Kryställchen von winziger Grösse bis zu mit dem blossen Auge leicht erkennbaren Krystallen in unregelmässiger Weise hier und da in die Gesteinsmasse eingesprengt erscheinen, und zwar entsprechen die Grössenverhältnisse dieser Körner im Allgemeinen denjenigen der übrigen Mineralien des betreffenden Gesteins, so dass feinkörnige Gesteine einzelne kleine Monazite enthalten, grobkrystallinische Gneisse und Granite dagegen grössere Stücke. Ist der Granit als sogenannter Riesengranit oder Pegmatit ausgebildet, bei welchem die einzelnen Quarz-, Feldspat- und Glimmerindividuen bis zu Decimeter- und Metergrösse anwachsen können, so erfahren auch die Monazit-Mineralien eine ausserordentliche Anreicherung, und wie solche Pegmatitgänge überhaupt eine Fundgrube seltener Mineralien in grösseren Stufen darstellen, so enthalten sie denn auch den Monazit in grossen, derben Stücken oder wohl ausgebildeten Krystallen.

An der brasilianischen Küste findet sich durch die Provinzen Bahia, Minas Geraes, Rio de Janeiro und São Paulo ein Gneissgebirge, in welchem auf eine Länge von 300 englischen Meilen entlang seiner Achse, sowohl im Gneiss als in den ihn durchsetzenden Granitgängen, der Monazit bekannt geworden ist. Ein anderes wichtiges und weit ausgedehntes Gebiet seines Vorkommens liegt in Nord-Carolina in den sogenannten South Mountains und bedeckt daselbst ein Gebiet von 2000 englischen Quadratmeilen. Von anderen Theilen der Vereinigten Staaten können hier noch Connecticut, Massachusetts, Rhode Island, New York, New Hampshire, Virginia genannt werden. Selten ist der Monazit in Gesteinen von anderem Charakter; so wurde er z. B. in der Provinz Bahia in Brasilien in einem rothen Syenit gefunden, und ganz einzig steht ein Fund unsres Minerals in einer Sanidinbombe aus den vulkanischen Auswürflingen des Laacherseegebietes da. In basischen Eruptivgesteinen dagegen ist er noch nicht einmal aufgefunden worden. Andere Fundorte unsres Minerals liegen in Amerika in Canada, Columbien und Argentina. Von europäischen Fundorten kommen nur einige schwedische und norwegische in Betracht, sodann die Vorkommnisse in Russland, im Ilmengebirge und am Sanarkaflusse, nach neueren Mittheilungen auch in der Nähe von St. Petersburg am Ladogasee, während die beschränkten Funde in Belgien, Frankreich, in der Schweiz und Oesterreich vorläufig nur mineralogisches Interesse besitzen. Zu deutschen Vorkommnissen gehört der Fund bei Josephinenhütte und Schreiberhau im Riesengebirge. An beiden genannten Punkten bildet der Monazit einen Uebergemengtheil des Pegmatites oder Riesengranites.

Sehr interessant sind auch die mit dem Monazit zusammen vorkommenden anderen seltenen Mineralien. Einer seiner gewöhnlichsten Begleiter ist der Zirkon, unter den zahlreichen übrigen mögen hier nur noch einige wichtige und interessante genannt werden: Sphen, Rutil, Brookit, Zinnstein, Magnetit, Apatit, Beryll, Korund, Turmalin, Cyanit und von Mineralien, die durch das Vorkommen seltener Elemente sich auszeichnen: Columbit, Samarskit, Gadolinit, Orthit, Uranylit und Hjelmit.

Wir kommen nunmehr zu der Technik der Gewinnung und Verarbeitung des Monazit. Bei dem Umstande, dass das Mineral, wie wir oben gesehen haben, durch die Gesteinsmasse hindurch in ganz vereinzelten, winzigen Körnchen vertheilt ist, womöglich so, dass in einem Kubikmeter Gestein nur einige wenige Kryställchen enthalten sind, ist eine Gewinnung aus dem Gneiss oder Granit selbst eine völlige Unmöglichkeit. Nur in Norwegen, wo der Monazit in einem Riesengranite in grossen Stücken sich findet, kann bei der Feldspatgewinnung unser Mineral ausgeschieden und gesammelt werden, doch ist die Menge, die auf diese Weise gewonnen wird, unbedeutend und beträgt jährlich höchstens eine Tonne. Die ungeheure, überwiegende Menge

des in der Industrie verwandten Monazites wird auf secundärer Lagerstätte gewonnen. In den Südstaaten Nordamerikas und im brasilianischen Küstengebirge, den beiden Hauptgewinnungsgebieten des Monazites, ist das Gneissgebirge, in welchem er vorkommt, durch lange geologische Perioden hindurch der sogenannten säcularen, accumulativen oder Tiefenverwitterung unterworfen gewesen, und die Producte dieser Verwitterung, d. h. das aufgelockerte, zersetzte, erdig gewordene Gestein, bedecken den festen, unverwitterten, anstehenden Felsen noch heute in gewaltiger Mächtigkeit, während in den nördlichen Vereinigten Staaten diese Verwitterungsbildungen alle den zerstörenden Einflüssen der grossen Eiszeit anheim gefallen sind. Die einzelnen Mineralkörner, die bei einem solchen Verwitterungsgange eines Gneissgesteins entstehen, bleiben nun nicht alle an Ort und Stelle liegen, sondern gelangen früher oder später in den Bereich irgend eines fliessenden Wassers, eines kleinen Rinnsales, Baches und schliesslich grösseren Flusses. Bei diesem Transport wird der Gesteinsschutt nach seiner Korngrösse mechanisch gesondert, die feinsten, thonigen Bestandtheile werden als Flusstrübe weithin fortgeführt, die gröberen Stücke bleiben als abgerollte Schotter oder Conglomerate im oberen Theile der Flussgebiete liegen, und die feineren Sande werden weiter stromabwärts transportirt und dann nach ihrer Korngrösse früher oder später zur Ablagerung gebracht. Mit diesen sandigen Producten nun kommen auch die ausserordentlich widerstandsfähigen, von der Verwitterung wenig berührten Monazitkörner in das Alluvium des Flusses hinein und unterliegen hier denselben Bedingungen einer natürlichen Auslese, mechanischen Sonderung und Anreicherung, wie alle anderen Mineralien, die sich durch ein grösseres specifisches Gewicht von dem Gros der Sandkörner unterscheiden. Während die wichtigsten Gemengtheile des Gneisses und Granites, der Quarz und der Feldspat, ein specifisches Gewicht von 2,5 bis 2,7 haben, ist, wie wir oben schon gesehen haben, der Monazit fast doppelt so schwer, 4,9 bis 5,3; in Folge dessen wird er mit den anderen eben so schweren oder noch schwereren Mineralien, von denen wir oben einen Theil als seine regelmässigen Begleiter kennen gelernt haben, vom Wasser früher abgelagert, als gleich grosse Sandkörner, die aus Quarz und Feldspat bestehen. Es kommen für die Anreicherung des Flussalluviums mit schweren Mineralien ganz bestimmte Stellen in Betracht, und zwar gewöhnlich solche, an denen der Fluss eine plötzliche Einbusse an seiner transportirenden Kraft erfährt; im Wesentlichen also die Stellen, an denen eine plötzliche Verlangsamung des Gefälles eintritt, die Mündung von Schluchten in breitere Thäler und Aehnliches. So ist es wenigstens der Fall in Nord-Carolina, während die Verhältnisse bei den brasilianischen Vorkommnissen etwas anders liegen. Hier besitzen die vom Küstengebirge herabkommenden Flüsse im Allgemeinen eine so grosse transportirende Kraft, dass sie im Stande sind, den gesammten Monazitgehalt ihrer Sande mit sich fort und hinaus in das Meer zu führen. Hier wird dieser Sand von den Küstenströmungen auf einer langen Küstenstrecke gleichmässig ausgebreitet und durch die Brandungswoge und die Fluthwelle einer mechanischen, natürlichen Auslese unterworfen, als deren Resultat auch hier eine Anreicherung der schwereren Körner in bestimmte Lagen des Küstensandes eintritt. Wer einmal nach einem starken Sturme am Strande der Ostsee sich aufgehalten hat, dem sind sicherlich eigenthümliche, dunkelroth gefärbte Sandschichten ins Auge gefallen, die schon dem blossen Gefühle durch ihre Schwere sich auffällig bemerkbar machen. Dieser Sand stellt eine Anreicherung der schweren Mineralien unsres Ostseesandes dar, die man zwar vereinzelt auch in dem gewöhnlichen hellen Sande bei einiger Sorgfalt beobachten kann, die aber nur eine Naturkraft, wie die am Ufer sich brechende Woge, in einer solchen Menge und Reinheit auszulesen vermag; und wie diese als Streusand geschätzten Ostseesande in der Hauptsache aus Granaten, Magnet- und Titaneisen bestehen, so werden an jener brasilianischen Küste des Atlantischen Meeres, die noch viel schwereren Monazitkörner zusammen mit Zirkon, Granat und vielen anderen Mineralien aus dem Quarz- und Feldspatsande herausgelesen und zu mehr oder weniger mächtigen Lagen am Ufer zusammen gebracht. Ganz analoge Verhältnisse scheinen in Russland im Ilmengebirge und am Sanarkaflusse zu herrschen, da auch dort der Monazit aus alluvialen Sanden gewonnen und im Rückstande der bei der Goldwäsche übrig bleibenden schweren Mineralien aufgefunden wird.

Die Gewinnung des Monazites zu industriellen Zwecken beruht ausschliesslich auf den alluvialen Ablagerungen. In Carolina, wo, wie es scheint, die grössten Mengen dieses Minerals heute gewonnen werden, begann man zuerst mit der Ausbeutung des Monazitsandes in den sogenannten Creeks, in den nur periodisch wasserführenden Schluchten und Wasserrissen, die aus dem monazithaltigen Gneissgebirge herauskommen. Wir beginnen in den South-Mountains, einem westlichen Ausläufer des Blue Ridge, der aus biotitführendem Gneiss-Granit und aus dioritischem Hornblende-Gneiss besteht und rechtwinklig zum Streichen der Schicht von einem parallelen System kleiner Goldquarzadern durchsetzt ist. In diesen Flussablagerungen hat das monazitführende Sandlager nur eine Mächtigkeit von 1 bis 2 Fuss und eine Breite von selten mehr als 12 Fuss, und der Monazitgehalt dieser Sande schwankt von winzig kleinen Quantitäten bis hinauf zu

1 bis 2 pCt. Der Sand wird einem Waschprocess unterworfen in derselben Weise, wie man bei goldführenden Sanden verfährt, er kommt in Schleusenkästen von 8 Fuss Länge, 20 Zoll Breite und Tiefe hinein und wird darin mit einer Kiesharke oder einer durchlöcherten Schaufel in Bewegung versetzt, während gleichzeitig Wasser hindurchfliesst, welches die leichteren Bestandtheile fortführt, die schwereren zurücklässt. Nach Beendigung eines Tagewerkes wird der Kasten entleert, der angereicherte Monazitsand getrocknet und die vorhandene Magneteisenmenge durch Ausziehen mit einem starken Elektromagneten entfernt. Bei diesem Processe bleiben natürlich viele der schweren Mineralien wie Turmalin, Rutil, Brookit, Zirkon u. s. w. theilweise zurück, so dass der Monazitsand nur einen Gehalt von 60 bis 80 pCt. des zu gewinnenden Minerals enthält. Diese Gewinnungsart wurde in wenig praktischer Weise von den einzelnen Farmern auf ihrem Besitzantheil ausgeübt und der gewonnene Sand in uncontrollirbaren Mengen bei den nächsten Handlungen oftmals im Tauschverkehr in andere Werthe umgesetzt. Diese Ablagerungen in den Flussbetten selbst dürften heute so ziemlich erschöpft sein, und die weitere Arbeit wendet sich nunmehr den älteren Sandablagerungen in den verbreiterten Flussthälern zu. Man verfährt in der Weise, dass man rechteckige Löcher von etwa 8 Quadratfuss Grösse bis zu dem monazitführenden Sande und Kiese hinunterführt und mit Handbetrieb das Rohmaterial auf Schlämmkästen bringt, die im Flusswasser aufgestellt sind. Der Thalboden hat am Hickory-Creek, wo jetzt die Hauptgewinnung stattfindet, eine Breite von 300 bis 400 Fuss und besitzt eine nicht ausbeutbare, wahrscheinlich lehmige Oberflächenschicht von 3 bis 4 Fuss Dicke, worunter in einer Stärke von 1 bis 2 Fuss der Monazitsand folgt. Das gewonnene Material ist etwas reiner, da es nicht so viel Granat, Rutil u. s. w. enthält wie die Sande in Nord-Carolina, und es werden hier durch mehrmals wiederholte Schlämmung verschiedenartige Theilproducte gewonnen, deren bestes bis zu 85 pCt. Monazit enthalten kann. Doch ist bei den gegenwärtigen sehr niedrigen Monazitpreisen in Bezug auf dies Verfahren Vorsicht nöthig, um die Kosten nicht allzu sehr zu erhöhen.

Nur an einer Stelle ist man bis jetzt darauf ausgegangen, direct aus dem Verwitterungsboden des Gesteins heraus durch Auswaschung den Monazit zu gewinnen. Diese Methode ist in Anwendung in der Pfifer Mine in Cleveland-County in Nord-Carolina. Das Gestein ist ein muskowit- und biotitführender Gneiss, in welchem die kleinen Monazitkrystalle bisweilen schon mit blossem Auge sichtbar sind. Die Mächtigkeit der Verwitterungsschicht dieses äusserst harten Gesteins beträgt hier nur 4 bis 6 Fuss. Der ganze Verwitterungsboden wird auf Wagen zu den Schlämmkästen, die weiter unterhalb in einem Wasserlaufe sich befinden, hingebracht. Das auf diese Weise gewonnene Product ist sehr rein, aber die Kosten dieses Verfahrens sind sicherlich ziemlich beträchtlich im Gegensatz zur Gewinnung aus dem Flusssande.

Ueber die in Brasilien zur Anwendung gelangende Gewinnungsmethode ist vorläufig noch recht wenig bekannt. Im Jahre 1885 kamen die ersten Proben des dortigen Strandsandes, unter dem Verdachte Zinnerze zu sein, nach New York, wo man ihren wahren Charakter erkannte. Seitdem wird der Sand ohne weitere Waschung, so wie er durch die Meeresbrandung angereichert ist, in Säcken gewonnen. Der sibirische kommt auf der Lena und dem Jenissei zu Schiff in das Eismeer und von dort in europäische Häfen. Ueber die Gewinnung aus dem anstehenden Gestein, aus dem norwegischen Pegmatit, ist schon oben gesprochen. Was die gewonnenen Mengen anbelangt, so liegen dafür nur für die Production von Carolina zuverlässige Zahlen aus den Jahren 1893 bis 1894 vor, die die enorme Steigerung der Production beweisen. Während nämlich im erstgenannten Jahre 130000 Pfund Monazitsand im Werthe von 7600 Dollar gewonnen wurde, stieg die Ausbeute im Jahre 1894 auf 550000 Pfund, im Werthe von 36000 Dollar. Von der Ausbeute dieses Jahres gelangte ein Theil nach Deutschland, Oesterreich und Australien, während die überwiegende Menge von der Auerlicht-Gesellschaft in Philadelphia verbraucht wurde. Der Preis ist allmählich bis auf 16 Pfennige für das Pfund gesunken und beträgt im höchsten Falle 40 Pfennige. Diese Werthverschiedenheiten sind abhängig von dem Gehalte an Thorerde, der äusserst schwankend ist, und zwischen 3 und 14 pCt. sich bewegt. Es sind verschiedene Versuche gemacht, aus äusseren Kennzeichen den grösseren oder geringeren Thoriumgehalt zu erkennen. So hatte Hidden vermuthet, dass thoriumreicher Monazit eine Spaltbarkeit nach der Geradendfläche besitzt, während die reineren Ceriumphosphate nach dem Orthopinacoid spaltbar sein sollten. Da indessen bei abgerollten Sanden natürlich die Art der Spaltbarkeit schwer zu bestimmen ist, so ist diese Angabe von geringer praktischer Bedeutung und ausserdem nicht für alle Fälle zutreffend. Aehnlich verhält es sich mit dem specifischen Gewicht. Während ein Monazit mit 14 pCt. Thor eine Schwere von 5,3 besass, hatte ein solcher mit 8 pCt. nur 5,2, mit $6^1/_2$ pCt. nur 5,1. Aber auch von dieser Regel kommen besonders bei den Monaziten von Fundorten ausserhalb Carolinas Ausnahmen vor, so dass schliesslich immer nur die genaue chemische Analyse den wahren Verkaufswerth des Sandes zu bestimmen vermag. [5174]

Ausnutzung der Kraft der Wellenbewegung.

Es darf wohl befremdlich erscheinen, dass es unsrer so hoch entwickelten Maschinenbaukunst noch nicht gelingen wollte, die grösste Kraftquelle auf unsrer Erde, die der Gezeiten und Wellenbewegung des Meeres, für gewerbliche oder sonstige Betriebszwecke auszunutzen, obgleich dieselbe so unermesslich, wie unerschöpflich ist und ohne menschliches Zuthun sich ergänzt. Allerdings brauchen wir die vorhandene Kraft nur mit geeigneten Mitteln in Empfang zu nehmen, aber gerade um die geeignete Empfangsvorrichtung handelt es sich; sie fehlte uns — obgleich es seit langen Jahren an Vorschlägen dafür nicht mangelte! Während bei unsren heutigen Kraftmaschinen das Verhältniss der Arbeitsleistung zur Grösse der Kraftquelle als Nutzwirkung von grundlegender wirthschaftlicher Bedeutung ist, darf dieselbe hier ganz ausser Betracht bleiben, da die lebendige Kraft im bewegten Meere unendlich gross und kostenlos zu haben ist, also für die Construction der Maschine ausser Rechnung bleiben kann; nur die Maschine, mittelst deren wir uns diese Kraft dienstbar machen, ist erforderlich — hier wie dort.

Es scheint jedoch, dass wir jetzt dem Ziele entgegengehen, den ersten Schritt dorthin gethan haben. Morley Fletcher hat, wie *Industries and Iron* berichtet, eine Maschine erfunden, mittelst deren er einen wirklichen Erfolg erzielte. Fletcher ging davon aus, sich zunächst einen festen Halt am Meeresboden zu verschaffen, welcher dem beanspruchten Theil der lebendigen Kraft der Meereswogen hinreichenden Widerstand entgegensetzt. Er hat ihn dadurch gewonnen, dass er eine auf den Meeresgrund versenkte eiserne Platte durch Anker, Ketten oder sonstwie festlegte. Auf dieser Platte steht, mit ihr fest verbunden, ein Rohr, welches einem schwimmenden Hohlkörper von cylindrischer oder anderer Form zur Führung dient. An der Unterfläche des Hohlkörpers ist ein Pumpengehäuse befestigt, während die beiden Pumpenkolben mit dem Standrohr fest verbunden sind. Wie nun der Schwimmkörper durch das Wellenspiel auf und nieder bewegt wird, so bewegt sich auch das Pumpengehäuse auf den Kolben auf und nieder, also umgekehrt wie sonst bei Pumpen. Das durch die Pumpe gehobene Wasser kann an Land geleitet und dort für hydraulische oder sonstige Zwecke verwandt werden. Mit einer solchen kleinen Modellpumpe hat Fletcher kürzlich seine ersten Versuche im Hafen von Dover angestellt. Der Schwimmkörper hat 1,2 m Durchmesser, seine grösste Hubhöhe betrug gleichfalls 1,2 m, wobei eine Arbeitsleistung von 3,7 PS erzielt wurde.

Nach diesem ermuthigenden Erfolge baut nunmehr die bekannte Schiffsbauwerft von Maudsley Söhne & Field in Westminster einen Apparat, der 300 PS entwickeln soll und dessen Standrohr 305 mm Durchmesser hat. Eine besondere Vorrichtung wird den Druck so regeln, dass er bei wechselnder Hubhöhe des Schwimmkörpers stets 10,55 kg auf den Quadratcentimeter beträgt. Der Schwimmkörper ist so eingerichtet, dass er stets auf $^1/_2$ bis $^2/_3$ eingetaucht bleibt, so dass die Wellen über ihn hinwegschlagen können, ohne die Arbeitsleistung zu stören. Nähere Mittheilungen sind in Aussicht gestellt, wenn das in der Ausführung befindliche Modell seine ersten Proben bestanden hat.

Vielleicht blicken kommende Geschlechter auf diese Maschine mit dem gleichen Interesse zurück, mit dem wir in der Newcomensschen Feuermaschine das Urbild unsrer heutigen Dampfmaschinen betrachten. r. [5301]

Die Zeilengiessmaschine und der Typograph von Ludw. Loewe & Co.

Von E. Wentscher, Ingenieur und Patentanwalt.

Mit neunzehn Abbildungen.

Der Erfindung der Buchdruckerkunst liegt der nachträglich sehr trivial erscheinende, vor seiner Auffindung aber jedenfalls nur von einem bedeutenden Geiste erfassbare Gedanke zu Grunde, eine Mehrzahl gleichartiger Texte nicht als einzelne Originale, sondern als Copien eines einzigen Originals auf rein mechanischem Wege herzustellen. Die Ausführung dieses Gedankens führte naturgemäss zur Uebertragung des damals bereits bekannten Bilderholzschnittes auf die Erzeugung von Buchstabendruckformen. Man stellte den zu vervielfältigenden Text als Holzplatte mit erhaben geschnittenen negativen Schriftzeichen her und copirte dieselben mittelst Farbe und Druck. Schon die Erfinder der Buchdruckerkunst erkannten bald den diesem Verfahren anhaftenden Mangel, für jeden besonderen Text ein besonderes Original herstellen zu müssen, das nach dem Abdruck für andere Texte völlig unbrauchbar war und durch ein gänzlich neues ersetzt werden musste. Sie beseitigten diesen Mangel dadurch, dass sie die einer Druckseite entsprechende feste Holzplatte aufgaben und den einzelnen Buchstaben als Einheit des Satzes wählten.

Nunmehr war es möglich, aus einem Vorrath einmal vorhandener Einzelbuchstaben jeden beliebigen Text zusammenzusetzen, nach stattgefundenem Abdruck den beweglichen Buchstabensatz wieder in seine Elemente zu zerlegen und diese von Neuem zu einem beliebigen anderen Texte zusammenzufügen. Eine Bestätigung der Zweckmässigkeit dieses Verfahrens müssen wir darin erblicken, dass es sich bis auf die Gegenwart in unveränderter Weise erhalten

hat und erst in allerjüngster Zeit durch die Erfindung der Zeilengiessmaschine theilweise verdrängt zu werden beginnt.

Die im Laufe der Zeit geschaffenen Vervollkommnungen auf dem Gebiete des Buchdrucks beziehen sich in erster Linie auf die Herstellung des Buchstabenmaterials und den eigentlichen Druck. Die Holzbuchstaben kleinerer Schriftgrade wurden bereits von den Erfindern der Buchdruckerkunst durch gegossene Buchstaben aus sogenanntem Schriftmetall (einer Bleilegirung) ersetzt; und auch noch bis auf den heutigen Tag hat sich neben der grossen Menge ausschliesslich gegossener Schriften für gewöhnliche Texte der Holzbuchstabe für sehr grosse Schriftgrade (Plakatschriften) erhalten.

Der Fortschritt auf dem Gebiete der allmählich zu einem selbständigen Industriezweige erhobenen Schriftgiesserei liegt in der Formvollendung und tadellosen Güte des Erzeugnisses und in der technischen Durchbildung der Giessmaschine, die gegenwärtig ohne jegliche Handarbeit mit hoher Leistung arbeitet und Buchstaben (Lettern oder Typen) von vollendeter Schönheit und mathematischer Accuratesse liefert. Der ständige Fortschritt auf diesem Gebiete sowie auch auf dem des Drucks ist unverkennbar, wenn man die besten Druckerzeugnisse irgend einer früheren Zeit mit heutigen Prachtwerken vergleicht. Um so auffälliger muss es erscheinen, dass die Herstellung des Satzes bis in die neueste Zeit ganz und gar auf dem Standpunkte der Zeit Gutenbergs, d. h. der reinen Handarbeit, verblieben ist, so dass ein Setzer aus jener Zeit sich in einem modernen Setzersaal vollkommen heimisch fühlen würde, sobald er sich nur von seinem Staunen über das vollendete Letternmaterial erholt hätte.

An Versuchen, die Handarbeit des Schriftsetzers durch Maschinenarbeit mittelst sogenannter Setzmaschinen zu ersetzen, hat es seit Anfang des Jahrhunderts zwar nicht gefehlt; und dennoch befinden wir uns erst jetzt im Beginn der Einführung dieser Maschinen in die Druckindustrie. Behufs näherer Orientirung über diesen Gegenstand sei der Leser auf den Aufsatz in den Nummern 48 bis 50 vom Jahre 1890 dieser Zeitschrift verwiesen. In der vorliegenden Arbeit soll an der Hand des in der Ueberschrift genannten Typograph von Ludw. Loewe lediglich die neueste Phase der technisch sehr schwierigen Lösung des Setzmaschinenproblems behandelt werden. Dazu bedarf es indessen eines kurzen Rückblicks auf die bisherige Entwickelung der Setzmaschine.

Bei den meisten bisherigen Versuchen hat man Apparate gebaut, die auf dem alten Handverfahren beruhen und lediglich für die Zusammensetzung der Lettern zu Druckformen (Setzen) und für die Wiederzerlegung des abgedruckten Satzes in einzelne Lettern (Ablegen) die Handarbeit durch Mechanismen ersetzen sollen, und zwar in der Weise, dass man die Mitwirkung des Arbeiters beim Setzen auf die denkbar einfachste Form, die Bethätigung einer Klaviatur, beschränkte, beim Ablegen aber möglichst ganz entbehrlich zu machen suchte. Zu letzterem Zweck versah man seit den 40er Jahren die einzelnen Lettern mit Einschnitten oder Kerben (Signaturen) an einer Längskante, welche Einschnitte für jeden Buchstabencharakter eine besondere Combination aufweisen. Sie dienen als mechanisches Mittel zur Auslösung des Buchstabens an einer bestimmten Station seines Laufes durch die sogenannte Ablegemaschine. Auf diese Weise sammeln sich an den einzelnen Stationen die Lettern mit jeweilig gleichen Signaturencombinationen, d. h. sie werden abgelegt. Das Element bezw. die Einheit des Satzes war somit bisher wie beim alten Handverfahren die einzelne bewegliche Letter.

Dieses Verfahren ist bei der seit Mitte der 70er Jahre in der Entwickelung begriffenen amerikanischen Zeilengiessmaschine, jener neuen Maschinengattung, zu der auch der hier näher zu beschreibende Typograph gehört, zum ersten Male in entschiedener Weise und, wie es scheint, mit Erfolg verlassen worden. In letzterer Beziehung ist nämlich zu bemerken, dass die Zeilengiessmaschine selbst in Amerika die einzige bisher in die Praxis übergeführte Maschine zur Herstellung von Druckformen ist und innerhalb zehn Jahren in allen grösseren amerikanischen bezw. in vielen englischen grösseren Zeitungsdruckereien eingeführt wurde. Für ihre demnächstige Einführung in Deutschland ist die Fabrik von Ludw. Loewe & Co. eifrig thätig, welche den Bau des Typograph für die meisten europäischen Staaten übernommen hat.

Dem alten Setzverfahren gegenüber bestehen die wesentlichen Merkmale der Zeilengiessmaschine darin, dass die Einheit des Satzes nicht die einzelne Letter, sondern eine ganze Zeile ist; dass diese Einheit, die naturgemäss nicht im Vorrath vorhanden sein kann, von Zeile zu Zeile jeweilig erst hergestellt, und zwar gegossen wird (daher der Name Zeilengiessmaschine); und dass endlich die Zeilen einer Druckform nach erfolgtem Abdruck nicht abgelegt werden, sondern in den Schmelztiegel der Maschine zurückgelangen, um zu neuen Zeilen umgegossen zu werden.

Die Zeilengiessmaschine vereinigt in sich die Thätigkeit des Setzers mit der des Schriftgiessers und macht das Lagerhalten von Schriftvorräthen für den Buchdruckereibesitzer entbehrlich. Ihr Product ist ein Block aus Schriftmetall (Abb. 397) von der Länge, Dicke und Höhe einer gewöhnlichen Letternzeile mit erhabenen Buchstabenbildern auf der oberen Kante, wie man es erhalten würde, wenn man in einer gewöhnlichen

Letternzeile die einzelnen Lettern mit einander etwa durch Löthung vereinigte. Derartige Zeilen werden zu einer Druckform (Abb. 398) zusammengestellt, von der man entweder direct druckt oder in üblicher Weise eine Stereotyp-Druckplatte abformt.

Das Giessen der Zeilen erfolgt in einer schlitzartigen Hohlform von den Dimensionen der Zeile, deren eine offene Seite durch die Bildform mit den vertieften Buchstabenbildern abgeschlossen wird, während sich vor eine Oeffnung der gegenüberliegenden Formseite die Ausgussdüse des Schmelztiegels legt, aus dem durch den Druck eines Pumpenkolbens flüssiges Schriftmetall in den Formschlitz eingepresst wird. Das Metall erfüllt den Formschlitz sammt den Vertiefungen der Bildform, erstarrt sofort und wird als fertige Zeile mit erhabenen Buchstabenbildern auf einer Kante aus der Form herausgestossen. Die herausgestossenen Zeilen sammeln sich auf einer umrahmten Platte (Schiff) zur Druckform.

Ihren Charakter als Setzmaschine bethätigt die Zeilengiessmaschine bei der Herstellung der vorerwähnten Bildform, welche nach dem alten Verfahren des Zusammensetzens einer Zeile aus Einzelelementen erfolgt. Diese Elemente sind aber nicht Lettern, sondern die vertieften Bildformen (Matrizen oder Matern) der einzelnen Lettern; sie haben mit Ausnahme der Weite (Dicke), in der sie naturgemäss mit dem entsprechenden Buchstabenbilde übereinstimmen müssen, beliebige, für die Zwecke maschineller Behandlung geeignete Dimensionen und Formen. Während also eine gewöhnliche Letter mit Rücksicht darauf, dass sie einen bleibenden Bestandtheil der Druckform bildet, ein minimales Körperchen darstellt und höchstens eine nennenswerthe Länge (Höhe) haben kann, demnach für das Anbringen von Signaturen zum Ablegen wenig Raum bietet, wenn sie nicht ernstlich geschwächt werden soll und sich beim Setzen und Ablegen durch mechanische Mittel nur schwer transportiren lässt, worin eben die vorerwähnten technischen Schwierigkeiten der älteren Setzmaschine mit vorräthigen beweglichen Lettern begründet sind, repräsentirt die nicht in die Druckform übergehende Matrize der Zeilengiessmaschine einen in Höhe und Breite beliebig zu dimensionirenden Körper, der hinreichenden Raum für weite und tiefe Ablegesignaturen bietet und so schwer an Gewicht gemacht werden kann, dass dieses Gewicht selbst als zuverlässige Triebkraft bei der Führung der Matrizen nach der Sammelstelle zum Bilden der Bildformzeile und beim Zurückführen nach ihren Vorrathsbehältern nutzbar gemacht werden kann. Dies geschieht auch thatsächlich mit Erfolg bei der Zeilengiessmaschine und begründet zum Theil ihre Einfachheit und Betriebssicherheit.

Von jedem Buchstabencharakter befindet sich ein gewisser Matrizenvorrath in einem Behälter (Magazin) oder an einer Stelle der Maschine in Bereitschaft zum Setzen. Durch den Anschlag der Klaviatur werden jeweilig die vordersten Matrizen in der durch das Manuskript gegebenen Reihenfolge aus ihren Magazinen ausgelöst und zu einer Zeile, der vorerwähnten Bildformzeile, geordnet, welche beim Guss die Buchstabenbilder des Zeilenblocks liefert. Unmittelbar nach dem Guss einer Zeile wird die Bildformzeile wieder in ihre Elemente zerlegt (abgelegt), wobei die einzelnen Matrizen wieder in ihre Magazine zurückkehren. Bei den meisten Zeilengiessmaschinen treten die abgelegten Matrizen vom hinteren Ende in ihre Magazine ein, beschreiben somit einen Kreislauf, sodass die folgende Matrizenzeile unbehindert durch das Ablegen der voraufgegangenen bereits gesetzt werden kann, bevor noch die voraufgegangene abgelegt ist. Beim Typograph dagegen kehren die abgelegten Matrizen in umgekehrter Bewegungsrichtung auf demselben Wege nach dem Magazin

Abb. 397.

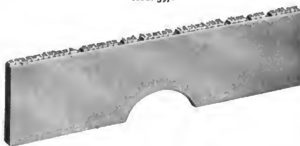
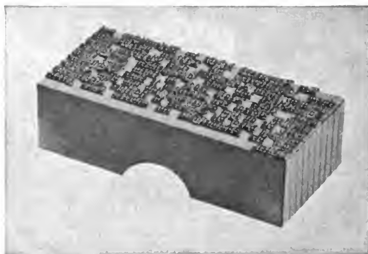


Abb. 398.



zurück, auf dem sie sich beim Setzen nach der Sammelstelle bewegen, und treten vom vorderen Ende wieder in ihre Magazine ein. Wenn daher mit dem Satz einer neuen Matrizenzeile nicht früher begonnen werden kann, als bis die voraufgegangene abgelegt ist und die Zuführungsbahnen nach der Sammelstelle frei sind, so vereinfacht sich andererseits hierdurch die Construction der Maschine und steigert sich die Betriebssicherheit ganz ausserordentlich, während der durch die höchst geniale Anordnung des Ablegemechanismus beim Typograph im Besondern auf ein Minimum (etwa zwei Secunden pro Zeile) reducirte Zeitverlust kaum in Betracht kommt.

Abb. 399.



Der Typograph. (Vorder-Ansicht.)

Wegen des mit der Zeilengiessmaschine verbundenen Setzapparats für die Matrizen nennt man die neue Maschine zuweilen auch Matrizensetzmaschine; eine empfehlenswerthere Benennung, die den doppelten Charakter der Maschine kurz und bestimmt zum Ausdruck bringt, scheint mir die Bezeichnung „Setzgiessmaschine" zu sein.

Ein bei der eigentlichen Letternsetzmaschine älteren Systems nur ganz ausnahmsweise anzutreffender, weil entbehrlicher und aus den oben dargelegten Gründen mit bedeutenden technischen Schwierigkeiten verbundener Apparat lässt bei der Matrizensetzmaschine, für die er übrigens unentbehrlich ist, eine verhältnissmässig einfache Ausführung zu; es ist der sogenannte Ausschliessapparat. Bekanntlich müssen nach typographischen Regeln, an denen nicht zu rütteln ist, alle Druckzeilen einer und derselben Druckarbeit, mit Ausnahme der ersten und letzten Zeile eines Absatzes und mit Ausnahme von Versen, gleich lang sein und entweder mit einem Worte oder einer vollen Silbe abschliessen. Als Mittel zur Erreichung dieses Zweckes dient beim Handverfahren die Verengerung oder Erweiterung der im Abdruck weiss erscheinenden Abstände der einzelnen Wörter, die in jeder einzelnen Zeile möglichst gleichmässig gehalten werden, von Zeile zu Zeile aber verschieden sind. Die entsprechenden Abstands- oder Trennstücke (Ausschlussstücke oder Spatien) sind Lettern von geringerer Länge (Höhe) als die Buchstabenlettern, so dass sie beim Einfärben der Form keine Farbe erhalten und daher auch beim Abdruck keine Farbe abgeben. Von diesen Spatien sind mehrere Sorten verschiedener Dicke im Setzkasten des Handsetzers vorhanden. Ursprünglich zwischen den einzelnen Wörtern einen normalen Abstand herstellend, erweitert oder verengert der Setzer durch Auswechselung der normalen gegen dickere oder dünnere oder durch Combination mehrerer Ausschlussstücke nachträglich den Normalabstand, wenn er beim Abschluss einer Zeile mit einem Wort oder einer vollen Silbe unter der normalen Zeilenlänge bleiben oder dieselbe überschreiten würde, bis die Zeile auf normale Länge gebracht ist. Diese Manipulation nennt man das „Ausschliessen der Zeile", und es dürfte ohne Weiteres einleuchten, dass ihre Ausführung durch einen selbstthätig wirkenden Mechanismus erhebliche technische Schwierigkeiten verursacht, da sich die erforderlichen Abstandsweiten erst beim Abschluss der Zeile ergeben; während es eben so selbstverständlich ist, dass man bei gewöhnlichen Letternzeilen das Ausschliessen auch nachträglich ohne Schwierigkeit ausführen kann, indem man die Zeilen mit normalem Wortabstand auf der Maschine setzt und sie sodann mit der Hand ausschliesst. Bei der Herstellung von Zeilen auf der Zeilengiessmaschine muss aber offenbar die

Matrizenzeile bereits vor dem Abguss ausgeschlossen sein, damit die abgegossene Zeile, die eine nachträgliche Verlängerung oder Verkürzung nicht zulässt, von vornherein die richtige Länge erhält. Wollte man hier das Ausschliessen der Matrizenzeile der Handarbeit überlassen, so würde die Maschinenthätigkeit von Zeile zu Zeile in störender und zeitraubender Weise unterbrochen werden müssen und dadurch der Nutzen der Maschine überhaupt in Frage gestellt werden. Ein selbstthätig wirkender Ausschliessapparat ist daher für Zeilengiessmaschinen eine unumgängliche Nothwendigkeit.

Auch in dieser Hinsicht vermindern sich bei der Zeilengiessmaschine die technischen Schwierigkeiten im Vergleich mit der Setzmaschine für gewöhnliche Lettern durch den bereits mehrfach erwähnten Umstand, dass bei jener die Ausschlussstücke dem Satz nicht dauernd einverleibt zu werden brauchen wie bei der letzteren, sondern gleich der ganzen Matrizenzeile nur eine provisorische Rolle spielen und ausserhalb des eigentlichen Satzgefüges verbleiben. Als Mittel zum Ausschliessen wendet man bei Zeilengiessmaschinen bisher mit Vorliebe Zwischenstücke an, die aus zwei flach auf einander liegenden, mit einander verbundenen und entgegengesetzt gerichteten Keiltheilen bestehen. Denkt man sich an den Trennstellen der einzelnen Wörter einer Matrizenzeile derartige Doppelkeile eingefügt und schiebt man nun die Keiltheile gleichzeitig in einander, so nimmt jeder Doppelkeil gleichmässig an Dicke zu, während die Zeile im Ganzen sich durch Spreizung verlängert. Vollzieht sich diese Operation gleichzeitig zwischen zwei festen Anschlägen für die Zeilenenden, so wird sich die Zeile so lange spreizen, bis ihre Enden diese Anschläge erreichen. Auf diese Weise erhält man Matrizenzeilen von gleicher Länge. Dabei ist es natürlich Bedingung, dass die Zeilen provisorisch stets zu kurz gesetzt und die beim Setzen einzufügenden Ausschluss-Doppelkeile in auseinandergezogenem Zustand der geringsten Dicke zur Verwendung kommen.

Nach diesen für das Verständniss des Typograph unerlässlichen vorbereitenden Ausführungen wird auch der technisch nicht geschulte Leser im Stande sein, der nun folgenden Einzelbeschreibung an der Hand der beigefügten Abbildungen bei einiger Aufmerksamkeit zu folgen.

(Schluss folgt).

Die 24-Stundenzeit.

Mit zwei Abbildungen.

Im diesjährigen Sommerfahrplane der belgischen Eisenbahnen ist die Stundenzählung von Null bis 24 eingeführt worden. Nach derselben beginnt der Tag um Mitternacht mit Null und wird bis Mittags 12 Uhr in der alten, heutigen Weise gezählt; von hier ab tritt die neue Zählart ein, indem weiterhin die jetzigen Nachmittagsstunden zu 12 zugeschlagen werden. Anstatt 1 Uhr Nachmittags heisst es also 13 Uhr u. s. w. Bemerkenswerth ist die Bezeichnung der Mitternachtsstunde; dieselbe wird Null genannt, 24 kommt nur ausnahmsweise zur Anwendung, wenn ein Zug seinen Lauf am Tage oder des Abends beginnt und gerade um Mitternacht die Endstation erreicht.

Belgien folgt mit dieser neuen Stundenzählung drei anderen Staaten, Italien, Canada und Britisch-Indien, in welchen dieselbe nicht nur im Eisenbahnverkehr, sondern zum Theil auch sonst im öffentlichen Leben bereits angewandt wird. Alle übrigen Eisenbahnen verhalten sich noch ablehnend gegen diese Aenderung der Zeitbenennung.

Abb. 400.

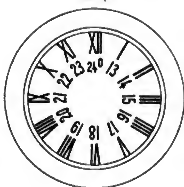


Abb. 401.



Am ältesten ist die 24-Stundenzählung in Britisch-Indien; dort wurde sie vor etwa 30 Jahren von der East-Indian-Eisenbahngesellschaft in Calcutta eingeführt. Allmählich hat sie sich auf allen dortigen Eisenbahnen, welche heute eine Ausdehnung von ungefähr 30000 km haben, eingebürgert und wird im Gangesthale sogar im bürgerlichen Leben angewandt.

Bedeutend später, erst im Sommer 1886, stellte die Canadian-Pacific-Eisenbahn auf etwa 3500 engl. Meilen ihrer Bahn Versuche mit der neuen Stundenzählung an, welche bald darauf zur Einführung kam, und ein Jahr später folgte ihr die „Intercolonial Railway" auf etwa 1100 engl. Meilen Bahn.

In Europa ist die neue Stundenzählung bisher nur in Italien zur öffentlichen Anwendung gekommen. Im Jahre 1859 wurde sie hier durch den Generaldirector Bona im Telegraphendienst eingeführt und am 1. November 1893 durch

königliches Decret, zugleich mit der mitteleuropäischen Zeit, im Eisenbahndienst.

Die Meinungen bei den Eisenbahnverwaltungen der anderen Staaten über das neue Zeitsystem sind zur Zeit noch sehr getheilt. Gegner und Anhänger stehen sich gegenüber, doch scheint man darüber einig zu sein, dass die Frage wegen der Einführung derselben keine dringliche ist. Es dürfte interessiren, die gegen und für die 24-Stundenzählung geltend gemachten Gründe kurz zu erörtern.

Gegen die neue Stundenzählung wird die Schwierigkeit einer Aenderung in der althergebrachten, bei allen Culturvölkern vorhandenen, menschlichen Gewohnheit angeführt, die Nachmittagsstunden wieder mit 1 zu beginnen, sowie ferner die Befürchtung, dass durch Neueinrichtung der Zifferblätter und der Trieb- und Schlagwerke der Uhren unverhältnissmässig hohe Kosten entstehen könnten.

Dem kann man aber erwidern, dass in zwei grossen Ländern, Italien und Britisch-Indien, in welchen die neue Zeit seit mehreren Jahren im Eisenbahndienste eingeführt ist, diese Schwierigkeiten sehr bald überwunden worden sind. Auch die Zifferblätter unserer Uhren lassen sich leicht zum Gebrauch für die neue Zählung einrichten; auf die einfachste Weise wird dies dadurch erreicht, dass man auf das alte Zifferblatt unter die I eine 13, unter die II eine 14 u. s. w. schreibt (Abb. 400). Aber auch die Ersetzung des alten Zifferblattes durch ein auf diese Art kunstvoll hergestelltes dürfte nicht allzu theuer sein. Ein weniger einfacher Vorschlag geht dahin, unter dem oberen festen Zifferblatt, welches an Stelle der jetzt üblichen Ziffern kreisrunde Ausschnitte zeigt, ein bewegliches Zifferblatt anzubringen, auf welchem zwischen den alten Ziffern XI, o, I, II u. s. w., deren XII durch die o ersetzt ist, die neuen 12, 13, 14 u. s. w. geschrieben sind (Abb. 401). Während des Vormittags stehen die alten Ziffern in den Ausschnitten; wenn aber der grosse Zeiger mittags die letzte Minute der 12. Stunde überschreitet ($11.^{59}$), wird das untere Zifferblatt selbstthätig um eine Zifferbreite gedreht, so dass nunmehr für die Zeit des Nachmittags die Ziffern 12 bis 23 sichtbar sind. Um Mitternacht springt alsdann das untere Zifferblatt wieder um dasselbe Maass zurück. Eine Aenderung am Triebwerk der Uhren kommt gar nicht in Betracht. Sie würde nur erforderlich sein, wenn man den Stundenkreis nicht wie bisher in 12, sondern in 24 Theile eintheilen wollte; das ist aber in keinem der Länder mit der neuen Zählung geschehen, denn von den Uhren, welche versuchsweise mit solchen Zifferblättern eingerichtet wurden, war wegen der dicht an einander gerückten Ziffern die Zeitablesung schwierig und ein Irrthum in derselben leicht möglich. Die einzige Triebwerksänderung wird an den Schlaguhren erforderlich, wenn diese mehr wie 12 Schläge geben sollen; aber auch diese ist ziemlich einfach und an verschiedenen Kirchen Italiens, z. B. Venedig, bereits ausgeführt.

Zu Gunsten der neuen Stundenzählung wird geltend gemacht, dass sie im Allgemeinen logischer, klarer, genauer und wissenschaftlicher sei, wie die heutige Zählweise, weshalb ihre Einführung auch von verschiedenen wissenschaftlichen Gesellschaften, u. A. von der Royal Astronomical in London, seit Längerem empfohlen werde. Des Weiteren biete sie dem Publikum, welches die Telegraphen- und die übrigen Verkehrsanstalten benutzt, grosse Vortheile, indem hierdurch der Grund zu den häufigen Irrungen in den Zeitbestimmungen beseitigt werde. Durch die jetzt in den öffentlichen Fahrplänen übliche Unterscheidung der gleichlautenden Stunden des Vor- und Nachmittags entstehen viele Irrthümer, weil diese, ausserdem noch sehr verschiedenartigen, Bezeichnungen in der Eile leicht übersehen werden. Auch können nicht zu vermeidende kleine Druckfehler in der ersten Auflage jedes neuen Fahrplanes, wie z. B. die Weglassung des Nachtstriches unter den Minuten, Verwirrung hervorrufen.

Alle diese Gründe erscheinen aber bei näherer Betrachtung eben so wenig stichhaltig wie die zuerst gegen die neue Zählweise angeführten. Wenn auch zugegeben werden muss, dass es logischer und mathematisch natürlicher ist, die 24 Stunden des Tages hinter einander von Null bis 24 zu zählen, als zweimal von 1—12 mit den Bezeichnungen Vor- und Nachmittags, so erscheint doch in der Praxis des öffentlichen Lebens und Verkehrs die letztere Methode eben so klar und genau zu sein; die Zusätze Morgens, Mittags, Abends u. s. w. sind der menschlichen Gesellschaft, wenigstens bei uns in Deutschland, so vertraut geworden, dass es zweifelhaft ist, ob dieselben bei der neuen Zählweise gänzlich fortfallen würden. Ferner wird nicht zu bestreiten sein, dass Druckfehler, welche z. B. aus $17.^{50}$ durch Weglassen einer einzigen Ziffer $7.^{50}$ machen, auch unter der neuen Zählweise grosse Irrungen hervorbringen können. Was endlich die Verschiedenheit der Tages- und Nachtbezeichnungen in den Fahrplänen der vielen Eisenbahnverwaltungen anbelangt, so wäre es jedenfalls einfacher, über deren Gleichmässigkeit eine Einigung zu erzielen, als die altbewährte Einrichtung der jetzigen Stundenzählung durch eine neue zu ersetzen, welche ihr, wie aus dem Vorstehenden hervorgehen dürfte, im praktischen Leben nicht überlegen, sondern höchstens gleichwerthig ist.

Nur ein Umstand würde unseres Erachtens wirklich für die Einführung der 24-Stundenzählung im Eisenbahnbetriebe und damit auch in dem mit diesem eng verknüpften bürgerlichen Leben sprechen, wenn dieselbe nämlich im Interesse der Landesvertheidigung geboten erschiene. Hätte

man in den hierfür verantwortlichen Kreisen nach eingehender Prüfung der Angelegenheit die begründete Ueberzeugung erlangt, dass die 24-Stundenzählung durch Vermeidung von vielleicht folgenschweren Irrthümern in der Mobilmachung und auf dem Schlachtfelde unsrer heutigen Zählweise überlegen ist, so würde sich Jeder zur Sicherheit des Vaterlandes gern der kleinen Unbequemlichkeit des Umlernens unterziehen. Bislang haben sich aber überzeugende Stimmen in dieser Hinsicht unsres Wissens noch nicht erhoben. Si. [5323]

Sperrvorrichtungen an Fischstacheln.

Von Dr. med. Otto Thilo in Riga.

Mit vier Abbildungen.

Alle Fische, welche ihre Stacheln als Schutzwaffen benutzen, sind häufig genöthigt, die Stacheln lange Zeit hindurch aufrecht zu erhalten, z. B. unser Stichling, wenn er vor dem Neste stehend seine Brut bewacht.

Es war mir ganz undenkbar, dass bei einer derartigen Wache der Stichling stundenlang ununterbrochen mit den Muskeln die Stacheln aufrecht erhalten kann. Ich vermuthete daher an den Gelenken gewisse Vorrichtungen, die seinen Muskeln das Aufrechterhalten erleichtern.

Die Untersuchung sehr verschiedener Fischarten machte mich mit Vorrichtungen bekannt, welche allerdings diese Erleichterung gewähren, ja, ich fand sogar bei vielen Fischen besondere Gelenke, welche den Fisch befähigen, ganz ohne Muskelthätigkeit seine Stacheln in aufrechter Stellung zu erhalten — durch Sperrvorrichtungen.

Die Anordnungen, welche das Aufrechterhalten der Flossen erleichtern, bestehen in gewissen Stellungen der Strahlen, die bisher nicht recht verständlich waren.

Richtet man z. B. die erste Rückenflosse eines Barsches (Abb. 402) auf, so bemerkt man, dass die vorderen Strahlen derselben sehr stark nach vorne geneigt sind, offenbar weil es den Muskeln leichter ist, einen schräg nach vorne gerichteten Flossenstrahl gegen den Druck des Wassers beim Schwimmen aufrecht zu erhalten, als einen senkrecht stehenden. Auch die Masten der Schiffe sind ja wohl hauptsächlich deshalb nach hinten gerichtet, damit den Tauen das Halten der Masten erleichtert werde, wenn das Schiff vor dem Winde segelt.

Jedoch erscheinen alle diese Erleichterungen als unbedeutend gegenüber jenen Sperrvorrichtungen, welche einen Fisch befähigen, vollständig ohne Muskelthätigkeit seine Stacheln aufrecht zu erhalten.

Man kann diese Sperrvorrichtungen in zwei Gruppen theilen, in dreitheilige und in zweitheilige Sperrvorrichtungen.

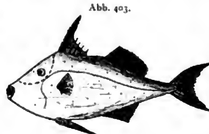
Die dreitheiligen Sperrvorrichtungen finden sich an dem Rückenstachel des Einhornes (*Monacanthus*), dessen Körperform sehr dem Dreistachel (*Triacanthus*) (Abb. 403) ähnelt. Sie bestehen 1. aus dem Stachel, 2. dem Stachelträger, 3. einem kleinen, keilförmigen Knochen, welcher gleichsam wie ein Riegel hinter den Gelenkknopf eines aufgerichteten Stachels vom Fische geschoben wird (Abb. 404). Solch einen gesperrten Stachel niederzulegen, ohne Entfernung des keilförmigen Knochens, ist unmöglich. Ein gewaltsamer Druck gegen die Spitze des Stachels zerbricht den Schädel oder Stachel, legt ihn aber nicht nieder. Das Niederlegen bewirkt das Einhorn durch zwei seitliche Hebel, an welche sich Muskeln setzen.

Abb. 402.



Kaulbarsch.

Abb. 403.

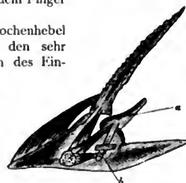


Dreistachel.

Drückt man an das untere Ende dieser Hebel, wo die Muskeln sich ansetzen (Abb. 404, Knochenhebel), so wird der kleine, keilförmige Knochen und der Stachel umgelegt, ähnlich wie ein Flintenhahn, wenn man den Drücker mit dem Finger berührt.

Diese Knochenhebel findet man bei den sehr zahlreichen Arten des Einhornes und seinen Verwandten von sehr verschiedener Form und Grösse. Sie leiten so zu den Flossenstrahlen anderer Fischarten hinüber, und man kann so durch vergleichende Untersuchungen feststellen, dass der Sperrknochen des Einhornes nichts anderes ist, als das Gelenkende eines rückgebildeten Flossenstrahles.

Abb. 404.



Dreitheilige Sperrvorrichtung am Rückenstachel des Einhornes (*Monacanthus*) *a* Sperrknochen, *b* Knochenhebel.

Die soeben beschriebenen Sperrgelenke wurden deshalb als dreitheilige bezeichnet, weil an ihnen zwischen zwei Gelenktheile ein dritter Theil geschoben wird, der die Sperrung bewirkt

und so gleichsam die „Sperrklinke" am Mechanismus bildet.

Noch bemerkenswerther als diese dreitheiligen Sperrgelenke sind wohl jene Vorrichtungen, bei denen die Sperrung ohne „Sperrklinke" zu Stande kommt. Sie bestehen nur aus zwei Theilen, dem Gelenktheile des Stachels und dem Gelenktheile des Stachelträgers.

Ich möchte sie daher als zweitheilige Sperrvorrichtungen bezeichnen. Bei ihnen wird die Sperrung durch Reibungswiderstände bewirkt. Besonders deutlich tritt dieses an den Stacheln eines japanischen Fisches, des Dreistachels *(Triacanthus)* (Abb. 403), hervor. Hinter dem Rückenstachel dieses Fisches steht ein kleiner, spitziger Knochenfortsatz, der sehr genau in einen keilförmigen Spalt an der Rückseite des Stachels hineinpasst. Ein aufgerichteter Stachel kann daher nur dann niedergelegt werden, wenn er ganz genau in seiner Drehebene bewegt wird. Die geringsten Seitenschwankungen stellen ihn fest durch Einklemmungen. Eine ähnliche Sperrvorrichtung findet man an den Stacheln unsrer kleinen Stichlinge *(Gasterosteus)*. Drückt man gegen die Spitze eines seiner aufgerichteten Stacheln, so gelingt es nicht, ihn niederzulegen. Dies gelingt nur dann, wenn man vorn am Gelenke des Stachels mit der Spitze einer Nadel einen Druck ausübt. Diese feststellbaren Stacheln gewähren dem Stichlinge einen so grossen Schutz, dass ihn der gefrässige Hecht vollständig verschont, weil er es mit dem Leben büsst, wenn er einen Stichling verschluckt, während er den grossen Karpfen mit seinen starken, gezähnelten Stacheln ohne Schaden verschlingt. Wären die Stacheln des Karpfens durch Sperrvorrichtungen feststellbar, wie die Stacheln der Stichlinge, so könnte ein Hecht im Karpfenteiche wegen mangelnder Nahrung verhungern.

Abb. 405.



Bauchstachel des Dreistachel *(Triacanthus)*. *a* Sperrfortsatz.

Zweitheilige Sperrvorrichtungen, bei denen durch Reibungswiderstände die Sperrung zu Stande kommt, finden sich bei sehr verschiedenen Fischarten, z. B. auch an den Bauchstacheln des oben erwähnten japanischen Dreistachels. An der Rückseite dieses Stachels befindet sich ein spornartiger Knochenfortsatz (Abb. 405, Sperrfortsatz). Bewegt man den Stachel auf und ab, so gleitet dieser Fortsatz an einer Knochenwand auf und ab.

Diese Knochenwand ist in der Weise schräg gestellt, dass der Fortsatz an ihr bergab gleitet, wenn man den Stachel aufrichtet. Dagegen muss er bergauf rutschen, wenn der Stachel niedergelegt werden soll. Man kann ihn daher nur dann niederlegen, wenn man ihn so um seine Längsachse dreht, dass der Fortsatz von der Knochenwand abgehoben wird. Es liegen also ähnliche Verhältnisse vor, wie bei einer Thür, in deren Nähe der Fussboden abschüssig ist. Hat sich eine derartige Thür gesenkt, so kann sie nur geöffnet werden, wenn man die Thür in ihren Angeln anhebt.

Die Muskeln des Stachels sind so angelegt, dass sie dieses Abheben des spornartigen Fortsatzes von der schräggestellten Knochenwand bewirken können. (Abb. 405, Sperrfortsatz.)

Doch kann ich hier nicht weiter auf alle diese scheinbar so sehr verschiedenartigen Sperrvorrichtungen der Fische eingehen. Hierzu wären sehr zahlreiche Abbildungen, Modelle*) und auch die Fische selbst erforderlich.

Genaueres findet sich über diese Gelenke in meiner Abhandlung *Die Umbildungen an den Gliedmassen der Fische*, die im Buchhandel (Leipzig, W. Engelmann 1896) erschienen ist.

Hier sei nur noch kurz darauf hingewiesen, dass die grossen beweglichen Bauch- und Rückenstacheln der Fische aus Flossenstrahlen entstehen.

Die dünnen, biegsamen Strahlen einer Flosse verwachsen mit einander und verknöchern zu starren, dolchartigen Stacheln. Aus den leicht beweglichen Flossengelenken werden Sperrgelenke, die den Fisch befähigen, ohne Muskelthätigkeit dauernd die Stacheln im reissenden Strome, in der brandenden Flut aufrecht zu erhalten. Aus den schlanken, dünnen Stützen der Flossen (Flossenträgern) entstehen dann durch Anbildung von Stützen und Streben feste Knochengerüste, an denen selbst anspruchsvolle Ingenieure und Architekten nichts aussetzen können.

So erkennen wir denn auch hier, dass dieselben Gesetze, nach welchen wir unsre Häuser und Maschinen bauen, beim Aufbau von Knochengerüsten zur Anwendung gelangen, und dass nur die Kenntniss dieser Gesetze ein tieferes Verständniss für das ganze Gefüge eines Thierkörpers anbahnen kann. Es wäre daher im höchsten Grade wünschenswerth, dass die Beziehungen der Naturforscher zu den Technikern inniger würden, als es bisher der Fall war. [5280]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die folgenreiche Entdeckung der Spectralanalyse durch Bunsen und Kirchhoff hat uns in den Stand gesetzt, die Zusammensetzung von Himmelskörpern zu ergründen, mit welchen wir nie in stofflichen Contact kommen werden.

*) Diese Modelle sind in Handlungen für Lehrmittel zu einem geringen Preise käuflich.

Die Sonne und die Fixsterne sind analysirt worden und haben dabei das wunderbare Ergebniss geliefert, dass sie aus genau denselben Bestandtheilen aufgebaut sind, wie unsre Erde, allerdings vielleicht in anderem Verhältniss. Ganz besonders wahrscheinlich ist es, dass auf der Sonne und den übrigen Fixsternen der Wasserstoff in unvergleichlich viel grossartigeren Mengen vorkommt, als auf der Erde, wo er zu den sehr spärlich vertretenen Elementen gehört, wenn es auch uns, die wir gerade da leben, wo der Wasserstoff sich angereichert hat, anders erscheinen mag. Wo immer man bis zu einiger Tiefe in die Erdkruste eingedrungen ist, hat man das Verschwinden des Wassers beobachten können, und es ist namentlich durch die Petroleumtiefbohrungen festgestellt worden, dass unsre Erdrinde schon etwa einen Kilometer unter ihrer Oberfläche absolut trocken und wasserfrei wird. Unter diesen Umständen erscheinen die Ströme und Meere der Erde, die in der Atmosphäre schwebenden Wolken und Dünste als ein ganz geringer Ueberzug von Feuchtigkeit und höchst unbedeutend gegen die meilenhohen lodernden Wasserstoffflammen, welche als Protuberanzen die ganze ungeheure Oberfläche der Sonne überziehen. Noch weit reichlicher scheint aber der Wasserstoff auf vielen weit entfernten Fixsternen vertreten zu sein, welche noch weit grösser sind als unsre Sonne und in deren Spectrum die Wasserstofflinien eine ganz überwältigende Rolle spielen. Durch die Untersuchungen von Stoney ist es wahrscheinlich gemacht worden, dass die sehr grossen Weltkörper die leichten Elemente an sich gerissen haben, es würde daraus zu schlussfolgern sein, dass die übrigen um so ärmer an Wasserstoff und seinen Verbindungen sein müssen, je kleiner sie sind, und in der That wird diese Annahme bestätigt durch den Mond, welcher nach unsren heutigen Anschauungen so gut wie vollständig wasserstoff- und wasserfrei und trocken ist. Es wird dadurch ein neues Moment hineingetragen in die für uns Menschen immer so interessante Frage nach der Bewohnbarkeit der übrigen Himmelskörper.

Ohne auf diese Frage hier eingehen zu wollen, kehren wir zurück zu dem wichtigen Ergebniss der Spectralanalyse, dass alle Himmelskörper wenigstens qualitativ gleich zusammengesetzt sind, wie unsre Erde, dass sie aus demselben Material aufgebaut sind. Die wenigen Thatsachen, welche uns die Berechtigung zu geben scheinen, an der Richtigkeit dieser Annahme zu zweifeln, erweisen sich allmählich als hinfällig. Jene Linie im Gelb des Sonnenspectrums, welche man auf ein nur in der Sonnenatmosphäre vorkommendes Element zurückführen zu müssen glaubte, welches in Folge dessen den Namen „Helium“ erhielt, ist, wie allgemein bekannt, in neuerer Zeit auch an irdischer Materie aufgefunden worden, und das Helium trägt eigentlich seinen stolzen Namen nicht mehr mit Recht. Freilich ist dasselbe bei uns ein überaus seltener Körper, während es auf der Sonne und den Fixsternen in ungeheurer Menge vorhanden zu sein scheint. Aber wir haben es doch aufgefunden, und damit fällt einer der wichtigsten Anhaltspunkte dafür, dass im Weltraum Baumaterial sich finde, welches auf unsrer Erde fehlt. Das ist sehr wichtig, denn dadurch wird der genetische Zusammenhang unsrer Erde mit den übrigen Weltkörpern erwiesen.

Es giebt ausser der Spectralanalyse noch einen anderen Weg, auf dem wir zu einigen Aufschlüssen über die Natur der Himmelskörper gelangen können. Das ist die Untersuchung der Meteoriten. Ueber den Ursprung derselben ist nicht der geringste Zweifel möglich. Wir wissen mit aller Sicherheit, dass sie dem Weltraum entstammen, dass sie Bruchtheile grösserer, in Trümmer gegangener Himmelskörper sind und als solche in allernächster Beziehung stehen zu der grossen Schar der sogenannten kleinen Planeten. Da ist es nun ausserordentlich interessant, dass sämmtliche Meteoriten sich in zwei grosse, scharf von einander geschiedene Klassen theilen lassen, in solche, welche aus Silicaten bestehen, ähnlich denen, welche auf unsrer Erde vorkommen, und solche, welche aus einer Legirung von Metallen, namentlich Eisen und Nickel, gebildet sind.

Clemens Winkler hat in seinem geistvollen, gegen Ende des vorigen Jahres vor der Deutschen Chemischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage über die Entdeckung neuer Elemente im Verlaufe der letzten 25 Jahre darauf hingewiesen, dass auch die Meteorite das bestätigen, was uns die Spectralanalyse gelehrt hat, dass nämlich andere Himmelskörper kein Element enthalten, welches nicht auf der Erde zu finden wäre. Es wird der Erde aus dem Himmelsraum keine von ihrer eigenen verschiedene Materie zugeführt. Was aber für die Zwecke des genannten Vortrages gleichgültig war und daher nicht besonders betont wurde, scheint uns nicht minder bemerkenswerth, die Thatsache nämlich, dass uns die metallischen Meteoriten irdische Stoffe in einer Form zuführen, in welcher dieselben auf der Erde nicht vorkommen. Eisen sowohl wie Nickel sind nämlich bisher unsres Wissens nicht in gediegenem Zustande auf der Erde aufgefunden worden. Wo immer man geglaubt hat, gediegenes Eisen gefunden zu haben, da hat sich dasselbe bei näherer Untersuchung als kosmischen Ursprunges erwiesen. Dagegen kennt man Vorkommnisse von Eisenerz, welches höchst wahrscheinlich durch allmähliche Oxydation metallischen Meteoreisens enstanden ist. In so fern erweisen sich also die Meteoriten als vollkommen verschieden von irdischen Vorkommnissen, und es ist dies um so auffälliger, weil die aus Silicaten bestehenden Meteorite in ihrer Zusammensetzung durchaus nichts Auffallendes aufweisen. Welches sind die Schlüsse, die man aus diesen sonderbaren Thatsachen ziehen kann?

F. W. Clarke hat in einer überaus interessanten Arbeit, welche wir seiner Zeit bei ihrem Erscheinen eingehend besprochen haben, Untersuchungen über die relative Häufigkeit der Elemente in der Erdkruste angestellt, welche er für seine Zwecke als 10 englische Meilen dick und von der mittleren Zusammensetzung der uns bekannten Gesteine annimmt. Dabei ist er zu dem Resultat gekommen, dass die weitaus häufigsten Elemente in dieser Kruste Sauerstoff und Silicium sind, von welchen der erste etwa die Hälfte, das zweite etwa ein Viertel der Erdrinde bildet. Alle übrigen Elemente, darunter der Wasserstoff und die sämmtlichen Metalle, bilden zusammengenommen das übrig bleibende Viertel. Es erweist sich somit die Erdkruste, als Ganzes genommen, als ein Körper von hohem Kieselsäuregehalt, als ein Silicat, und dem entspricht auch das specifische Gewicht, welches Clarke für diese Kruste zu etwa 2,5 gefunden hat.

Nun ergiebt es sich aber aus der Bahn der Erde und ihrer Geschwindigkeit mit aller Sicherheit, dass die Erde als Ganzes das specifische Gewicht von 5,58 besitzt. Dies führt zu dem Schluss, dass das Innere der Erde ganz anders zusammengesetzt sein muss, als die vorerwähnte Kruste. Darauf hat auch Winkler in seinem schon genannten Vortrag hingewiesen, indem er hinzufügte, dass die Natur dieses Erdinnern uns wohl für immer ein Räthsel bleiben würde.

Wenngleich der grosse Gelehrte mit dieser Aeusserung

wohl Recht behalten wird, so bleibt es uns doch unbenommen, Vermuthungen über die Natur des Erdinnern anzustellen und zu erwägen, wie weit sich solche Vermuthungen mit bekannten Thatsachen in Einklang bringen lassen. Bei solchen Vermuthungen werden wir uns in erster Linie durch Betrachtungen über das specifische Gewicht der Körper leiten lassen müssen. Da das specifische Gewicht der Gesammterde so sehr viel höher ist, als das der Erdkruste, so ist es klar, dass das Erdinnere hauptsächlich aus Elementen zusammengesetzt sein muss, deren specifisches Gewicht über 5,58 beträgt, also 6 und darüber.

Betrachten wir nun die specifischen Gewichte der Elemente, so zeigt es sich, dass für unsre Zwecke fast nur die Metalle und von diesen sogar nicht alle in Betracht kommen. Aluminium und Calcium, welche in der Erdrinde so reichlich vertreten sind, werden wegen ihres niedrigen specifischen Gewichtes im Erdinnern sehr zurücktreten müssen, und das Gleiche gilt von den Alkali- und Erdalkalimetallen.

Aber eben so sehr müssen wir die mitunter von Leuten, welche gerne das Wunderbare betrachten, aufgestellte Annahme als unwahrscheinlich bezeichnen, dass die Erde einen Kern von lauterem Edelmetall, vielleicht gar von Gold, habe. Dafür ist ihr specifisches Gewicht wieder zu gering, und ausserdem erscheint es wenig wahrscheinlich, dass der Kern der Erde aus Elementen bestehe, welche in der Rinde zu den grossen Seltenheiten gehören. Eine so scharfe Scheidung ist durch den allmählichen Abkühlungsprocess der Erde sicher nicht erfolgt, dass das, was in dem Kern die Hauptmenge bildet, aus der Kruste fast ganz verschwunden wäre.

Aus demselben Grunde ist die Annahme unzulässig, dass das Erdinnere Elemente enthält, welche wir überhaupt noch gar nicht kennen. Das, was wir im ganzen übrigen Weltall nicht haben auffinden können, nämlich ein Element, welches in unsrer Erdkruste überhaupt nicht vorkommt, wird sich schwerlich in das Innere unsrer kleinen Erde verkrochen haben.

Wenn Winkler in seinem Vortrage hervorhebt, dass man in dem Mehl und den Bohrkernen der tiefsten bisher ausgeführten Bohrungen Metalle wie Gold, Silber, Blei nicht habe auffinden können, so ist das freilich nicht beweisend für die Abwesenheit dieser Elemente im Erdkern. Denn einerseits gehen die tiefsten Bohrungen noch kein volles Kilometer in die Erdrinde hinab, welche wir vorhin als 16 Kilometer dick angenommen haben, andererseits aber sind gerade die tiefsten Bohrungen stets in sedimentärem Gestein angestellt worden, während im wirklichen Urgestein, welches doch für unsre Zwecke allein in Betracht kommt, Tiefbohrungen unsres Wissens überhaupt noch nicht ausgeführt worden sind.

Am wichtigsten für die Beurtheilung der hier aufgeworfenen Frage dürfte die Forderung sein, als Hauptingredienz des Erdkernes Elemente anzunehmen, welche auch in der Rinde weit verbreitet sind und deren specifisches Gewicht nicht allzu hoch über 6 hinansteigt. Dieser Forderung kommt am nächsten das Eisen, welches im feurig-flüssigen Zustande (und als feurig-flüssig muss man doch das Erdinnere annehmen) das specifische Gewicht 6,88 besitzt. Nehmen wir an, dass die Gesteine der Erdkruste mit ihrem specifischen Gewicht unter 5 noch ein gutes Stück weiter in die Tiefe steigen, als die 16 Kilometer (10 englischen Meilen), welche wir mit Clarke als Dicke der Kruste angenommen haben, so würde der eigentliche flüssige Kern der Erde mit dem specifischen Gewichte des flüssigen Eisens gerade das Ganze auf die als das specifische Gewicht der Gesammterde gefundene Zahl 5,58 bringen.

Was aber als Hauptstütze für die Annahme erscheint, das Innere der Erde bestehe aus geschmolzenem Eisen, ist die oben geschilderte Natur der Meteorite. Diese wird nun mit einem Male erklärt. Während die Silicatmeteorite unsrer Erdkruste entsprechen und ihrerseits aus der Kruste des zu Grunde gegangenen Himmelskörpers stammen dürften, sind die Eisenmeteorite Bruchstücke des Kernes, welcher eben so, wie wir es für den Kern unsrer Erde annehmen, aus Eisen bestand.

Nach unsren Ausführungen, deren rein hypothetischen Charakter wir nochmals betonen wollen, erscheint also unsre Erde als ein ungeheurer Ball flüssigen Eisens, auf dessen Oberfläche noch die schon erstarrende Schlacke schwimmt. Diese Schlacke ist unser Wohnsitz, die Erdkruste. Und wie wir in einer Hütte es mitunter betrachten können, dass Gase hier und dort die erstarrende Schlackenkruste zischend durchbrechen, so erscheinen auch die vulkanischen Ausbrüche der Erde als die Gasblasen, welche von dem flüssigen metallischen Kern aus die Schlackenkruste durchbrechen, wenn zersetzliche Bestandtheile der Kruste mit dem reactionsfähigen Eisen in Berührung kommen. Bestände der flüssige Kern der Erde aus reactionsträgen Edelmetallen, so würde für derartige Ausbrüche nicht der geringste Grund vorliegen.

Und wie jede hüttenmännisch gewonnene Eisenschlacke noch immer grosse Mengen von Eisen in oxydirter Form, meist an Kieselsäure gebunden, enthält, so ist auch in der Schlacke der Erde, ihrer Kruste, das Eisen eines der verbreitetsten, fast nirgends ganz fehlenden Elemente.

WITT. [5311]

* * *

Anziehungskraft der ihrer farbigen Kronen beraubten Blumen für Insekten. Professor Felix Plateau in Gent hat seine früher im *Prometheus* (Nr. 350 und 351) ausführlich geschilderten Versuche über den Insektenbesuch für den Gesichtssinn unauffällig gemachter Blumen, die den Honig demnach nur durch den Geruch verrathen sollen, im vorigen Sommer fortgesetzt und in den *Bulletins* der königlichen Akademie Belgiens kürzlich über die Ergebnisse Rechenschaft gegeben. Er verfuhr bei dieser Versuchsreihe so, dass er die lebhaft gefärbten Kronen bei Lobelien *(Lobelia Erinus)*, Nachtkerzen *(Oenothera biennis)*, Purpurwinde *(Ipomaea purpurea)*, Gartenrittersporn *(Delphinium Ajacis)*, Fingerhut *(Digitalis purpurea)* und Löwenmaul *(Antirrhinum majus)* vorsichtig und, ohne die honigabsondernden Theile zu schädigen, glatt wegschnitt und bei Kornblumen *(Centaurea cyanus)* die blauen Strahlblüthen vom Köpfchen abpflückte. In allen Fällen (denjenigen des Löwenmauls ausgenommen) wurde beobachtet, dass die verstümmelten Blüthen, welche sich durch Form und Färbung nicht mehr auffällig machten, von Insekten (Bienen, Hummeln, Schmetterlingen und Schwebfliegen aus der Familie der Syrphiden) fast ebenso häufig besucht wurden, wie unverletzte Blumen. Sie sogen aus den verstümmelten Blüthen nicht allein Honig, sondern umkreisten sie auch öfter, ohne sich niederzulassen. Wenn Darwin und andere Beobachter andere Ergebnisse mit verstümmelten Blüthen gehabt hätten, so könne er sich dies nur so erklären, dass sie vielleicht die Honigflecke verletzt hätten. Beim Löwenmaul machten die Hummeln eine Ausnahme; sie umschwärmten die verstümmelten Blüthenstände ein Weilchen, wandten sich dann aber zu den unverletzten Blüthen, anscheinend, weil

sie das Fehlen des Rachens in Verwirrung setzte und sie nicht wussten, wie sie solche Blüthen in Angriff nehmen sollten, obwohl sie den Honig offenbar witterten. Schliesslich experimentirte Professor Plateau noch mit den Dolden einer grossen Bärenklau *(Heracleum Fischeri)*, die, nachdem sie mit Rhabarberblättern zugedeckt und gänzlich versteckt worden waren, fast eben so lebhaft wie vorher von Insekten besucht wurden. Die Versuche sind sehr interessant, so fern sie zeigen, bis zu welchem Grade der Geruchssinn die Insekten zum Honigfinden befähigen kann, aber der Schluss, dass die Formen und Farben der Blüthen demnach für die Anlockung der Insekten überflüssig wären, ist durchaus falsch und verfehlt, wie früher in diesen Blättern gezeigt wurde. Solche verstümmelten Blüthen würden von mit dem Winde fliegenden Insekten nicht entdeckt werden, und es ist fehlerhaft, aus Beobachtungen, die wahrscheinlich bei völlig stillem Wetter angestellt wurden, Schlüsse ziehen zu wollen, die eine auf hundertjähriger Beobachtung unzähliger Biologen beruhende Theorie umstossen sollen.

E. K. [5273]

* * *

Die Mungos oder Mangusten, welche 1872 auf Jamaika eingeführt wurden, um die graue Ratte zu vertilgen, und dort durch übermässige Vermehrung einen wahren Nothstand herbeigeführt hatten, indem sie zugleich nützliche Schlangen und Eidechsen vertilgten, dann die Nester plünderten und Obst stahlen*), scheinen nach einem neuen Bericht des Professor J. E. Duerden in Kingston**) nunmehr den Höhepunkt ihrer Entwickelung überschritten zu haben. Das Naturgleichgewicht stellt sich wieder her, Eidechsen, Krokodile und Schlangen nehmen wieder zu und freilich auch die graue Ratte, welche den Zuckerrohr-Plantagen so schädlich ist. Der Weg, wie dergleichen Processe sich vollziehen, entzieht sich vorläufig der deutlichen Erkenntniss; die Mitwirkung der Mangusten vertilgenden Menschen scheint aber dabei weniger genützt zu haben, als das allmähliche Bekanntwerden der einheimischen Thierwelt mit dem aus Indien eingeführten Gegner. So hat man bemerkt, dass die Erdtauben, deren Eier von den Mangusten gefressen wurden, ihre Nester auf die Gipfel der Stachelcactus verlegten, welche diese Raubthiere nicht erklettern. Von der Wiederzunahme der Reptile hofft man auf eine Verminderung der mit der Vermehrung der Mangusten stark gestiegenen Insektenplage. [5261]

* * *

Abkürzung der Ruhezeit bei Pflanzen. Alle ausdauernden Pflanzen, selbst diejenigen der günstigsten Klimate, in denen es eine Lust scheint, das ganze Jahr zu treiben und zu blühen, bedürfen anscheinend im Laufe der Lebens- und Wachsthumserscheinungen einer Ruhepause, während welcher der Lebensprocess sich verlangsamt und in die unterirdischen Knollen, Rhizome und Wurzeln zurückzieht. Wir beobachten das namentlich an vielen Frühlings-Gartenblumen, deren Kraut früh abstirbt, die aber, obwohl die Knollen in der Erde bleiben, erst im nächsten Frühjahr wieder austreiben. Dabei ist die Ruhezeit verschieden. Die Einen geniessen ihrer während der Regenszeit, die Anderen während der Trockenheitsperiode, viele während der kalten oder kühlen Jahreszeit; manche Samen bedürfen sogar einer zweijährigen Ruhezeit, bevor sie keimen. Es scheint demnach, dass in den Samen oder Knollen chemische Veränderungen vor sich gehen müssen, die einer längeren Zeit bedürfen, bevor die Keimung erfolgen kann, und man hat z. B. beobachtet, dass Orchideen-Knollen, die in der Nähe von Heizungsröhren einer vollständigeren Austrocknung unterworfen waren, früher austrieben, als andere, die nicht diese Austrocknung erfahren hatten. Ein skandinavischer Beobachter, Herr W. Johannesen, hat sich nun gefragt, ob es nicht ein Mittel geben sollte, die Ruhe der Knollen und Triebe abzukürzen. Er kam auf die bizarre Idee, die Ruhe durch eine Art Tiefschlaf oder Betäubung zu verstärken, indem er seine in Ruhe befindlichen Stöcke 24 Stunden lang in Chloroform- oder Aetherdampf einschloss. Und, mag die Wirkung nun gewesen sein, welche sie will, jedenfalls hatte er den Erfolg, dass die so behandelten Stöcke viel früher und schneller austrieben, als die sonst gleichen, aber nicht einer solchen Behandlung ausgesetzten Pflanzen. *(Revue scientifique)*. [5275]

* * *

Die Selbstentzündung der Steinkohle ist in der neueren Zeit mehrfach zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht worden, und auch in den Spalten dieser Zeitschrift ist darüber berichtet worden.*) Weniger bekannt dürfte es aber sein, dass man schon im Alterthum die merkwürdige Eigenschaft mancher Steinkohlensorten, sich an der Luft von selbst zu entzünden, gekannt hat. So sagt beispielsweise Theophrastus (um 320 v. Chr.) in seiner Schrift *De lapidibus* § 23—29**): „Bei Bina***) finden sich zerbrechliche Steine, welche brennbar sind, daher schon lange zur Feuerung benutzt werden, aber einen beschwerlichen und unangenehmen Geruch geben. In manchen Bergwerken findet man den Spinus. Zerschlagen, aufgehäuft und mit Wasser befeuchtet entzündet er sich im Sonnenschein.

In den Bergwerken von Skaptesule hat man einst einen Stein gefunden, der faulem Holze ähnlich sah. Giesst man Oel auf ihn, so brennt er, zeigt sich aber, wenn die Flamme erloschen, unverändert.“

Die erste Erklärung von dem Vorgang, welcher sich bei der Selbstentzündung der Steinkohle abspielt, verdanken wir dem D. Johann Gottlob Lehmann. In seiner im Jahre 1750 erschienenen, heute aber ganz in Vergessenheit gerathenen Bearbeitung von M. Zacharias Theobalds „kurzer Abhandlung von Schwaden, oder denen giftigen Wettern in Bergwerken, deren Ursprung, Würckung und Endzweck“, sagt der Verfasser auf S. 22, wo er von dem brennenden „Steinkohlen-Berg“ bei Pesterwitz spricht, die Kohle enthalte den Schwefel in „gediegener Gestalt“ und als „Schwefel-Kies“. Er fährt dann wörtlich fort: „Und dieser ist, welcher, indem er durch den Beytritt der Luft und der Feuchtigkeit sich entzündet, erhitzet, und endlich verwittert, durch seine Entzündung, erstlich die sogenannte Lesche, oder den klaren Kohl-Staub entzündet, welcher denn das völlige Flötz ergreifet, und einen solchen unterirdischen Brand verursachet.“

Hundert Jahre später schrieb der bekannte schwäbische Geologe Quenstedt in seinem *Handbuch der Mineralogie*: „Im Steinkohlengebirge wird durch den Zersetzungs-

*) Vgl. *Prometheus* No. 334, woselbst jedoch statt der indischen Manguste *(Herpestes griseus)* fälschlich die ägyptische genannt war.

**) *Contributions to the Natural History of Jamaica.* By J. E. Duerden, Curator of the Museum of the Institute of Jamaica. Kingston, Nov. 1896.

*) Vgl. No. 62. S. 160 und No. 155 S. 813.

**) Dr. H. O. Lenz: *Mineralogie der alten Griechen und Römer*. S. 18. Obiges Citat nach der im Jahre 1746 in London erschienenen Ausgabe John Hills.

***) In Thracien.

process des Wasserkieses so viel Wärme erzeugt, dass das Kohlenklein in Brand geräth und dem Bergbau Gefahr bringt.“ OTTO VOGEL. [5314]

* * *

Gepanzerte Vorfahren panzerloser Säugethiere. Vor der Schweizerischen Naturforscher-Gesellschaft hat Professor C. Emery eine interessante Arbeit über embryonale Spuren einer Panzerung der Vorfahren bei verschiedenen Säugern, besonders bei Nagethieren, vorgetragen. Es zeichneten sich deutlich, wenn auch bald wieder verschwindend, über die ganze Länge des Embryo bis zur Schwanzspitze Ringe, die den Gürteln der Gürtel- und Schuppenthiere entsprachen und von denen sieben auf den Hals kamen, ab. Ebenso zeichnete sich auf beiden Seiten des Körpers eine Längslinie, da wo bei den Panzerthieren die Rücken- und Bauchringe zusammenstossen. Sobald sich aber das Haarkleid entwickelte, verschwanden diese Abgrenzungen der Hautregionen, auf denen sich bei den Vorfahren wahrscheinlich Panzerschilder entwickelt haben. Thatsächlich seien solche Panzerbildungen, die diesen embryonalen Spuren gut entsprechen, auch bei fossilen Thieren bereits beschrieben worden. Da auch bei den wenigen heute noch bepanzerten Säugethieren neben den Hornschildern stets Haare auftreten, so ist der Ersatz der ehemals mit Schildern bedeckten Hauttheile durch den über den ganzen Körper ausgebreiteten Pelz leicht verständlich. Bekanntlich hat Kükenthal in neuerer Zeit auch bei mehreren Walen Spuren einer ehemaligen allgemeinen Bepanzerung entdeckt, und wenn man auf die Schar der Panzer-Fische, -Amphibien, -Reptile und -Säuger der Vorzeit blickt, so lässt sich nicht leugnen, dass die Panzerung der Thiere, gerade so wie in der menschlichen Rüstung, das Merkmal einer überwundenen Zeit darstellt. Um nützlich zu sein und wirklichen Schutz zu gewähren, macht sie die Träger so schwerfällig, dass die leichter gerüsteten den Sieg davon trugen. E. K. [5258]

* * *

Die Eisenbahnen der Erde. Das Eisenbahnnetz der Erde hat in der Zeit von Ende 1891 bis Ende 1895 im Ganzen einen Zuwachs von 62 465 km oder 9,8 pCt. erhalten und am letztgenannten Zeitpunkt eine Ausdehnung von 698 356 km erlangt. An dieser Länge sind betheiligt: Amerika mit 369 685 km, Europa mit 249 899 km, Asien mit 43 279 km, Australien mit 22 349 km und Afrika mit 13 143 km. Das Eisenbahnnetz Europas hat sich in dem Jahrfünft (1891 bis 1895) nur um 22 104 km oder um 9,2 pCt. erweitert. Das grösste Eisenbahnnetz ist das Deutschlands mit 46 413 km und einem Zuwachs von 2989 km oder 6,8 pCt. Den bedeutendsten Zuwachs weist Russland mit 6675 km oder 21,4 pCt. auf. In Frankreich ist das Eisenbahnnetz um 2476 km (6,5 pCt.), in Oesterreich-Ungarn um 1980 km (7 pCt.), in Spanien um 1892 km (18,3 pCt.), in Italien um 1805 km (13,7 pCt.) und in Schweden um 1476 km (17,7 pCt.) gewachsen.

In den übrigen Erdtheilen hat die Eisenbahnlänge in folgender Weise zugenommen:

In Amerika	um	27 356	km	oder	7,9	pCt.
„ Asien	„	2838	„	„	22,1	„
„ Afrika	„	2647	„	„	25,2	„
„ Australien	„	2520	„	„	12,7	„

Das Gesammtanlagekapital der Ende 1895 im Betriebe gewesenen Eisenbahnen der Erde beträgt rund 146 732 Millionen Mark, somit für einen Kilometer rund 210 000 Mark. (Nach dem *Archiv für Eisenbahnwesen* 1897 Nr. 3.) [5313]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Londe, Albert, Directeur. *La photographie instantanée*, théorie et pratique. 3. édit., entièrement refondue. 12°. (XII, 212 S.) Paris, Gauthier-Villars & fils.

Mercer, Henry C., Curator of the Museum of american and prehistoric Archaeology. *The finding of the remains of the fossil sloth at big bone cave*, Tenessee, in 1896. 8°. (39 S.) Philadelphia, Mac Calla & Company Inc., 237/239 Dock-Street.

Kraft, Dr. F., Prof. *Kurzes Lehrbuch der Chemie.* Organische Chemie. Mit in den Text gedruckt. Holzschnitten. 2. verm. u. verb. Aufl. gr. 8°. (XII, 742 S.) Wien, Franz Deuticke. Preis 15 M.

Ludwig, Dr. phil. Friedrich. *Untersuchungen über die Reise- und Marschgeschwindigkeit* im XII. und XIII. Jahrhundert. 8°. (X, 193 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 3,75 M.

Wagner, Dr. Adolf. *Grundprobleme der Naturwissenschaft.* Briefe eines unmodernen Naturforschers. gr. 8°. (VI, 255 S.) Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis gebd. 5 M.

POST.

Swinemünde, den 19. April 1897.

An die Redaction des Prometheus!

Das Thelephoniren ohne Draht ist nicht so unmöglich, wie man theilweise zu glauben geneigt ist.

Es ist bekannt, dass es nach mittelstarkem Regen zur Herstellung einer guten Erdleitung nicht der Benutzung des Grundwassers bedarf, sondern dass die feuchte Erdoberfläche selbst auf nicht zu grosse Entfernungen ausreichend leitet.

Ist nun die Feuchtigkeit der Oberfläche noch nicht in die Schichten, die die Oberfläche von dem Grundwasser trennen, eingedrungen, so repräsentirt die Oberfläche und das Grundwasser zwei von einander isolirte Leiter.

Um die Benutzbarkeit dieser zu erproben, verband ich zwei Telephone in einer Entfernung von etwa 500 m je einmal mit der feuchten Erdoberfläche und einmal mit dem Grundwasser mittelst Erdleitungsplatten und isolirtem Draht.

In der That ergab sich, dass die Telephone gut verständlich ansprachen.

Im letzten Winter machte ich einen ähnlichen Versuch bei einer starken Schneedecke.

Da gefrorener Schnee ja ein sehr schlechter Leiter ist, wartete ich eine Zeit ab, zu der die Sonne die obere Decke des Schnees etwas aufgethaut hatte. Indem ich nun diese obere Schneedecke und das Grundwasser als Leiter benutzte, verband ich wieder zwei Telephone in einer Entfernung von etwa 400 m. Der Erfolg war dem ersten gleich!

Ausser einzelnen weiteren Versuchen theils mit, theils ohne Erfolg — je nachdem die mittleren Erdschichten trocken genug waren oder nicht — habe ich mich mit der Angelegenheit nicht weiter beschäftigt, weil ein praktischer Nutzen davon nicht zu erwarten stand.

Dabei meine ich nicht etwa, dass man den geeigneten Erdboden mehr oder weniger selten vorfinden wird, sondern den Umstand, dass die Herstellung mehrerer getrennter Verbindungen ausgeschlossen ist.

[5317] Schlepps.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 403. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 39. 1897.

Die Torfmoore und ihre land- und volkswirthschaftliche Bedeutung.

Von Nikolaus Freiherrn von Thuemen, Grunewald bei Berlin.

IV.

Landwirthschaftliche Benutzung der Moore, Moorcultur.

Schon seit Langem wurden die Moore, wenn auch in sehr bescheidenen Grenzen, zur landwirthschaftlichen Nutzung herangezogen. Die hierbei angewandten Methoden waren aber durchwegs derartige, dass der Erfolg ein nur sehr wenig lohnender sein konnte. Die Niederungsmoore benutzte man in der Hauptsache als Wiesen und Weiden, als welche sie zum Theil quantitativ auch recht bedeutende Erträge eines allerdings minderwerthigen Heues brachten, das häufig nachtheilig auf die Gesundheit der Thiere wirkte und dann nur als Einstreu in den Stallungen verwandt werden konnte. In nassen Zeiten war überdies die Nutzung der Moore eine äusserst schwierige, und in sehr trockenen Jahren sank der Ertrag oft wieder auf ein Minimum herab. Vielfach wurden und werden sowohl Niederungs- als Hochmoore durch die sogenannte Brenncultur ausgenutzt. Hierbei wird die Narbe des oberflächlich entwässerten Moores aufgerissen und umgehackt und im Frühjahre, nachdem die groben Schollen ausgetrocknet sind, angezündet. Das vom Winde getriebene Feuer breitet sich über die Moorfläche aus und legt die oberste Schicht in Asche. In diese wird Buchweizen oder Hafer mehrere Jahre hinter einander angebaut und dann die Fläche einige Jahre brach liegen gelassen, worauf erneutes Brennen erfolgt, bis endlich der Acker „todtgebrannt" ist und ohne Düngung keine Frucht mehr hervorbringt. Er muss dann mehrere Decennien unbenutzt liegen bleiben, bis er sich wieder so weit erholt hat, um neue Ernten erzeugen zu können. Diese namentlich in früheren Zeiten, aber auch jetzt noch in Holland und Friesland angewandte Brenncultur ist die Ursache des bekannten und gefürchteten Höhenrauches, den man bis tief in das Herz Deutschlands hinein oft im Frühjahr wahrnimmt.

Weit bessere Resultate liefert die ebenfalls seit Jahrhunderten in Holland eingebürgerte „Veencultur". Bei dieser wird die zu Brenntorf geeignete Torfschicht bis auf den Untergrundsand ausgestochen und dann werden die ein schlechtes Brennmaterial abgebenden obersten Schichten auf dem sandigen Untergrunde ausgebreitet, mit einer durchschnittlich 8 cm starken Sandschicht bedeckt; darüber kommt eine starke Schicht Dünger, Fäcaldünger aus den Städten, Seeschlick u. s. w., und dann wird durch wieder-

holtes Eggen und Pflügen die liegen gebliebene Torfmasse, der Sand und Dünger innig vermischt. Gut gedüngte Veenculturen geben sehr hohe Erträge an werthvollen Culturpflanzen, wie Weizen, Raps u. s. w., sie haben aber zu ihrer Voraussetzung, dass Schiffahrtskanäle in dem Moore vorhanden sind, welche einmal zum Forttransport des abgegrabenen Torfes, dann zur Heranschaffung der Düngstoffe und schliesslich zur tiefen, völligen Entwässerung der Moorländereien dienen. Da ein geeignetes Kanalsystem nicht überall und ausserdem stets nur mit sehr bedeutenden Kosten angelegt werden kann, so ist trotz der hohen Ertragsfähigkeit der Veenculturen ihre Bedeutung doch eine sehr bedingte und mehr locale. Wie theuer grössere Kanalanlagen sind, geht daraus hervor, dass die im siebzehnten Jahrhundert von einem Baron Dedem begonnene Anlage Dedemsvaart in Holland (Provinz Ober-Yssel) noch vor seiner Vollendung 2 600 000 Gulden verschlungen hatte.

Ausser den bereits kurz beschriebenen wurden noch manche andere Wege beschritten, um eine lohnende Benutzung der Moore für landwirthschaftliche Zwecke zu ermöglichen. Vor Allem waren es die Niederungsmoore, die man wegen ihres weit grösseren Gehaltes an Pflanzennährstoffen und des günstigeren Zersetzungsgrades ihrer Moorsubstanz in höherem Grade dem Acker- und Wiesenbau dienstbar zu machen suchte. Man erkannte auch bald, dass entsprechende Entwässerung und dadurch bewirkte Verbesserung der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Moorbodens die erste Bedingung für eine lohnende Cultivirung der Moore sei. Man versuchte es ausserdem mit Compostdüngung, einer Bedeckung der Moorflächen mit einer dünnen Sandschicht, und erreichte auch thatsächlich manchmal eine dauernde Verbesserung und Ertragssteigerung der Moorwiesen. Die Benutzung der Moore als Ackerland blieb jedoch nur auf Ausnahmefälle beschränkt, da die Bedingungen hierfür noch nicht genügend erforscht waren und demzufolge die Erträge durch verschiedene ungünstige Umstände, wie Frost, Trockenheit, Uebermaass an Nässe u. s. w., nachtheilig beeinflusst wurden und höchst unsicher waren.

Eine allgemeine Benutzung der Moore, namentlich der Niederungsmoore auch als Ackerland, wurde erst durch die Erfolge des Rittergutsbesitzers Hermann Rimpau auf Cunrau ermöglicht und in feste, lohnverheissende Bahnen gelenkt. Rimpau hat sich als eigentlicher Schöpfer und Begründer der rationellen Moordammcultur gewaltige Verdienste um die deutsche Landwirthschaft und um die Hebung unsres Nationalvermögens erworben; sein Vorgehen ist auch in allen anderen Ländern der Erde, in denen man zu einer rationellen Cultivirung der Moore schreiten will, vorbildlich geworden. Wenn auch früher schon bescheidene Anfänge einer allerdings noch wenig sachgemässen Moordammcultur bestanden haben, so hat doch erst Rimpau System in die Sache gebracht, sie auf die Basis bestimmter fester Grundsätze gestellt und ungeahnte, geradezu fabelhafte Erfolge mit ihr erzielt, die allerdings erst verhältnissmässig spät die ihnen gebührende Würdigung in vollstem Maasse fanden. Bei der Rimpauschen Moordammcultur ist die früher stets so unsichere Benutzung der Moore, speciell der Grünlandsmoore, als Acker sogar in den allermeisten Fällen die vortheilhafteste, bringt sehr hohe und sichere Erträge, so dass in dieser Art sachgemäss cultivirte Niederungsmoore darin selbst dem besten Rübenboden nicht nachstehen.

Das bei der Moordammcultur einzuschlagende Verfahren ist in grossen Zügen kurz das folgende: Das Moorterrain wird zunächst durch ein entsprechend angelegtes Grabennetz entwässert, wodurch eine gute Durchlüftung, Entsäuerung und schnellere Humification des Moores bewirkt wird. Die Tiefe der Entwässerung richtet sich nach der Art des Moores und nach der beabsichtigten Benutzung derselben; bei in Aussicht genommener Wiesencultur muss der Wasserstand auf etwa 0,50 bis 0,60 m, für Ackercultur auf mindestens 1 m unter die Oberfläche gesenkt werden. Durch das Netz kleinerer und grösserer Entwässerungsgräben wird das Land in viele, möglichst rechteckige Dämme gelegt, deren Breite auch nach der Art des Moores und der beabsichtigten Nutzungsweise verschieden zu bemessen ist. Die einzelnen, eingeebneten Dammflächen werden nun 10 bis 15 cm hoch mit mineralischem Boden bedeckt, welcher entweder der Grabensohle entnommen oder auch von benachbartem Terrain herbeigefahren wird. Das beste Deckmaterial ist ein ziemlich grobkörniger, lehmiger Sand. Die Sanddecke wirkt in hohem Grade conservirend auf die Bodenfeuchtigkeit, weshalb ein besandeter Moorboden ohne Gefahr für die Vegetation weit tiefer entwässert und dadurch die Gefahr eines zeitweise zu hohen Wasserstandes sehr vermindert oder auch ganz beseitigt werden kann. Durch die mineralische Decke wird ferner die Bodentemperatur in Folge Herabsetzung der Wärmestrahlung erhöht, gleichzeitig aber auch die Möglichkeit des Eintrittes von Spätfrösten erheblich verringert. Ein weiterer Vortheil besteht darin, dass sie die Gefahr des Auffrierens des Bodens in Folge des von der Sanddecke ausgeübten Druckes völlig beseitigt. Die Pflanzen haben in der Deckschicht einen festeren, besseren Stand, als im unbesandeten Moor und werden sich deshalb weit seltener lagern. Durch die Comprimirung des Moores durch die schwer lastende Decke wird auch erreicht, dass das Moor stets, selbst bei anhaltend nassem Wetter, befahren und begangen werden kann, und endlich ist noch die

nothwendige, ganz flache Bearbeitung zur Vermeidung einer Vermischung des Sandes mit der Moorsubstanz in Folge der damit verbundenen Kraft- und Zeitersparniss als ein grosser wirthschaftlicher Vortheil anzusehen.

Eine Düngung mit Stallmist wird nicht vorgenommen, da eine Vermehrung des Humusgehaltes der Deckschicht thunlichst zu vermeiden ist; dagegen finden Kalisalze und phosphorsäurehaltige Dünger, namentlich Thomasschlacke, vortheilhafte Anwendung. Die Düngung mit Stickstoff kann in der Regel wegen des sehr grossen Stickstoffgehaltes der Moorsubstanz ganz unterbleiben.

Für die Rimpausche Moordammcultur eignen sich, wie bereits erwähnt, hauptsächlich alle kalk- und stickstoffreichen Niederungsmoore, mit etwaiger Ausnahme jener, welche sich wegen zu tiefer Lage nicht gehörig entwässern lassen oder so viel schwefelsaures Eisenoxydul in ihrer Moorsubstanz enthalten, dass eine Neutralisirung durch Kalkzufuhr nicht möglich ist. Bedingung für die Cultur ist ferner die Gegenwart eines geeigneten Deckmaterials, welches sowohl dem Untergrunde, d. h. den Grabensohlen, oder, was aus verschiedenen, hier nicht näher zu erörternden Gründen noch besser ist, der Umgebung des Moores entnommen werden kann.

Wie schon erwähnt, hat Rimpau, der im Jahre 1847 das 1900 Morgen Moor einschliessende Rittergut Cunrau in der Altmark bei einem Kaufpreise von 180 000 Thalern mit nur 10 000 Thaler Anzahlung übernommen hatte, mit seiner Dammcultur ganz ausserordentliche Erfolge erzielt und nicht nur die ganze Schuldenlast des Gutes getilgt, sondern ausserdem noch ein grosses Vermögen erworben, was namentlich in jüngster Zeit viele Besitzer von Moorflächen zur Nachahmung anregte.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen würden sich die durchschnittlichen Kosten der Anlage von Moordammculturen auf etwa 500 Mark pro Hektar stellen; den Werth bezw. Ankaufspreis eines Hektars Moorland kann man in der Regel gleich hoch veranschlagen, so dass also nach Fertigstellung der Cultur der Gesammtwerth etwa 1000 Mark betragen wird. Das Land wird aber denselben Rohertrag bringen, wie die gleiche Fläche guten Weizenbodens, der in der Regel, wenigstens in den bevorzugten Gegenden Mittel-Deutschlands, zweieinhalb- bis dreieinhalbmal so viel kostet. Die Bestellungskosten sind ausserdem bei der Moorcultur bedeutend geringer, als auf schwerem Ackerland. In Folge dessen muss, wie v. Seelhorst in seiner *Moorcultur* hervorhebt, der Reinertrag des cultivirten Moorlandes nicht nur um die Rentendifferenz der Anlagecapitalien, sondern auch um die Culturkostendifferenz grösser sein, als der Reinertrag von gutem Weizenboden, was selbst bei der gegenwärtigen ungünstigen Lage der Landwirthschaft Anreiz bietet zur Cultivirung der weiten Moorflächen.

Die Cultivirung der Hochmoorflächen ist im Allgemeinen etwas weniger lohnend und oft auch umständlicher, als jene der Niederungsmoore, was jedoch ihre Rentabilität noch keineswegs ausschliesst. Die erste Arbeit besteht auch hier in einer genügenden Entwässerung. Die obersten Schichten der Hochmoore haben in der Regel einen ungenügenden Zersetzungsgrad, weshalb man vor Allem trachten muss, die Humification der ziemlich sperrigen, faserigen Moorsubstanz zu beschleunigen, was am besten mit Hülfe einer starken Kalk- oder Mergeldüngung zu erreichen ist; auch der Abfallkalk aus Seifen-, Zucker-, Gasfabriken u. s. w., ferner Seeschlick erweisen in dieser Beziehung vorzügliche Dienste und führen dem Moore zugleich einen wichtigen Pflanzennährstoff, nämlich kohlensauren Kalk, zu. In Anbetracht der geringen, in der Hochmoorsubstanz enthaltenen Stickstoffmengen ist eine Düngung mit Stickstoff nothwendig. Vom Sanddeckverfahren, welches der hier besonders nothwendig werdenden Durchlüftung im Wege steht, ist bei diesen Flächen so lange abzusehen, als nicht in Folge vorausgegangener Cultur die Ackerkrume eine humusartige Beschaffenheit angenommen hat; dagegen hat sich häufig eine Vermischung der Mooroberfläche mit Sand als vortheilhaft erwiesen.

Die weitaus besten und sichersten Resultate erzielt man nach den umfangreichen dankenswerthen Versuchen der Moorversuchsstation in Bremen mit der sogenannten „Kalkkunstdüngercultur“, bei welcher das zur gehörigen Tiefe entwässerte und geebnete Moor zuerst stark gekalkt wird und dann der Anbau der Culturpflanzen (Roggen, Hafer, Kartoffeln, Rüben, Hülsenfrüchte, Klee u. s. w.) in einer Düngung mit sogenannten künstlichen Phosphorsäure-, Kali- und Stickstoffdüngern erfolgt. Die Erträge sind sehr hohe und übertreffen jene der alten Stalldüngerwirthschaft der Moorcolonisten um das Doppelte. Es wurden z. B. auf einem Hektar mit Kalk und Kunstdünger bewirthschafteten Hochmoors schon Erträge von 75 Centner Roggenkorn und 145 Centner Stroh erzielt, während auf mineralischen Mittelböden Erträge von 50 Ctr. Korn schon recht gute sind. —

Der Gewinn, welcher der deutschen Land- und Volkswirthschaft durch eine rationelle Bewirthschaftung der bisher gar nicht oder doch nur höchst mangelhaft ausgenutzten Moorflächen erwachsen könnte, wäre ein ganz eminenter, wovon man sich durch ein einfaches Rechenexempel überzeugen kann. Wenn wir annehmen, dass das noch unbenutzte Moorland im Deutschen Reiche nur 400 Quadratmeilen beträgt, dass von diesen jedoch vor der Hand nach und nach nur die Hälfte in Cultur genommen und davon wieder nur

die Hälfte, also 100 Quadratmeilen, alljährlich mit Getreide bestellt würden, so kommt dies einer Fläche von etwa 570 000 ha gleich. Wenn wir nun pro Hektar nach Abzug der Aussaat nur 40 Centner Korn mit einem Werthe von 7 Mark als Durchschnittsertrag annehmen, so würde dies eine alljährliche Mehrproduction von 22,8 Millionen Centner Korn im Gesammtwerthe von 160 Millionen Mark ausmachen. Die andere Hälfte der cultivirten Moorfläche würde, mit anderen Pflanzen bestellt, mindestens einen gleichen Geldrohertrag, die ganze Fläche von 200 Quadratmeilen neuen Culturlandes also einen Bruttogewinn von jährlich mehr als 300 Millionen Mark abwerfen, eine Summe, welche jener, die für die Einfuhr von Brotfrüchten nach Deutschland jährlich verausgabt wird, ungefähr gleichkommt. Tausende von Menschen könnten in den Mooren lohnende Beschäftigung finden und sich ein eigenes Heim gründen, das sie ernährt, während sie jetzt ihr Heil über dem Meere suchen, wo ihrer meist nur herbe Enttäuschung harrt.

Diese hier angeführten Zahlen sprechen wohl deutlich genug für die enorme Bedeutung der Moore sowohl überhaupt als auch, wenn man die Besiedelung derselben im Auge hat, in socialpolitischer Hinsicht.

Vielfach wird die Behauptung aufgestellt, dass eine richtig durchgeführte Moorcultur heutigen Tages fast noch das einzige Mittel sei, um sich als Landwirth ein Vermögen zu erwerben, und diese Meinung entbehrt auch sicherlich nicht einer realen Grundlage. —

Mögen diese Zeilen dazu beitragen, die Kenntniss von dem in vieler Hinsicht so eminenten Werthe der von Manchem vielleicht noch recht missachteten Torfmoore auch in weiteren Kreisen zu verbreiten, damit ihnen und den in ihrem Schosse ruhenden gewaltigen Schätzen in immer höherem Maasse die ihnen gebührende Würdigung und Werthschätzung zu theil werde.
[5029 b]

Abb. 406.

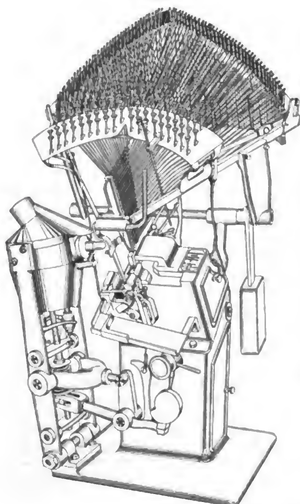
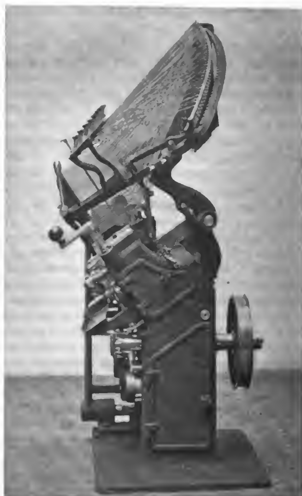


Abb. 407.



Der Typograph in Setzstellung. Schematische Vorderansicht und Seitenansicht.

Die Zeilengiessmaschine und der Typograph von Ludw. Loewe & Co.

Von E. Wentscher, Ingenieur und Patentanwalt.

(Schluss von Seite 601).

Der Typograph, eine Erfindung der Amerikaner Rogers und Bright, ist die einfachste und daher auch betriebssicherste aller bisher gebauten Zeilengiessmaschinen. Eben aus diesem Grunde hat sich die Firma Ludwig Loewe & Co. nach sorgfältiger Prüfung der amerikanischen Concurrenzmaschinen für den Bau und die Einführung gerade dieser Maschine entschieden, deren niedriger Preis auch dem kleinen Buchdrucker die Anschaffung ermöglicht. Die beistehende Abbildung 406 zeigt den Apparat in schematischer Vorderansicht während des Setzens; die Abbildungen 407 und 408 sind Seitenansichten, und zwar erstere gleichfalls in Setzstellung der Theile, während Abbildung 408 die Ablegestellung des Apparats und gleichzeitig sein Grössenverhältniss zum Arbeiter veranschaulicht. Abbildung 411 ist eine Vorderansicht der zu einer Zeile gesammelten Matrizen und Ausschlussstücke und der in Giessstellung befindlichen Giessform, und Abbildung 419 ist in vergrössertem Maassstabe ein Schnitt nach $y—y$ der Abbildung 411. Der Rahmen mit den Führungsdrähten für die Matrizen ist in Abbildung 415 in Oberansicht und in Abbildung 416 in Schnittansicht nach $x—x$ der Abbildung 415 dargestellt. Der untere Theil der Abbildung 416 ist gleichzeitig eine Seitenansicht der Abbildung 411, wobei die Giessform entsprechend der in Abbildung 411 punktirt dargestellten Lage niedergeklappt und daher nicht sichtbar ist. Die übrigen Abbildungen beziehen sich auf näher zu erläuternde Einzelheiten.*)

Die Bildform- oder Materntträger (Abb. 409 und 410, oberes Ende) bestehen aus Stangen bezw. Messingstreifen a mit einem Einschnitt auf hoher Kante für das Maternbild (in der Abbildung 409 der Buchstabe M), dessen Weite die Dicke des Streifens bestimmt. An ihrem oberen Ende ist eine Oese c angebogen, mittelst der die Matrizenstange a auf einem Führungsdraht b gleitet; am unteren Ende (Abb. 409) befindet sich ein Ausschnitt, der zur Höhenausrichtung der zur Zeile zusammengestellten Stangen vor dem Abguss dient. Die Hälfte sämmtlicher Matrizenstangen eines Satzes hat die obere Führungsöse c auf der rechten, die andere Hälfte auf der linken Seite (Abb. 411), während die Stangen jeder Gruppe für verschiedene Buchstaben verschiedene Längen haben. Das Maternbild und der Ausschnitt zur Höhenausrichtung befinden sich bei allen Stangen auf derselben Seite und in demselben Abstand vom unteren Ende.

Abb. 408.



Der Typograph. Das Ablegen der Matrizen.

Die Ausschlussstücke (Abb. 412) bestehen aus zwei drehbar gegen einander angeordneten Theilen (Abb. 413 und 414), nämlich aus einer keilförmig gestalteten Scheibe f_1 mit keilförmiger Randrippe f_4 und bei f_3 vierkantig durchbrochenem Zapfen f_2, und aus einem Ringe f_6 mit kreisförmiger Oeffnung f_5 und einem gleichfalls keilförmig gestalteten sectorartigen Ansatz f_7 mit Vorsprung f_8. Werden die beiden Theile nun derart zusammengesetzt, dass der Ring f_6 mit seiner Oeffnung f_5 den Zapfen f_2 umschliesst, während sie sich mit den in Abbildung 413 und

*) Es sei hier bemerkt, dass gleiche Buchstaben in sämmtlichen Abbildungen stets auch gleiche Theile der Maschine bezeichnen.

414 dem Beschauer zugekehrten Seiten berühren, wie in Abbildung 412 dargestellt, so bilden Sector f_7 und Scheibe f_1 bezw. Scheibenrand f_1 auf der Strecke, wo sie sich berühren, ein zweitheiliges Stück von durchweg gleicher Stärke mit

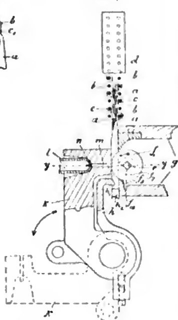
Abb. 409.



Abb. 410.



Abb. 411.



parallelen Aussenflächen, dessen Dicke allmählich zunimmt, wenn der Keilsector f_7 gegen die Keilscheibe f_1 nach deren dickerem Ende zu verdreht wird. Befinden sich die beiden Theile in ihrer gegenseitigen Normallage, Vorsprung f_8 in Anlage an dem Anschlag f_9 der Rippe f_4, so hat das aus ihnen gebildete Ausschlussstück seine geringste Dicke. Ein auf f_9 angenieteter Deckel, der sich mit seiner kreisförmigen Oeffnung über den in Abbildung 413 sichtbaren Absatz des Zapfens f_2 legt und mit seinem äusseren Rande über diesen Zapfen hinausragt, hält die beiden Theile des Ausschlussstückes zusammen.

Abb. 412.

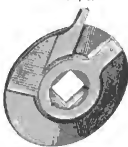


Abb. 413.



Abb. 414.



Die Führungsdrahte b für die Matrizenstangen sind in einem Rahmen p q (Abb. 415, Oberansicht und Abb. 416, Längsschnitt nach x—x der Abbildung 415) frei gespannt, der um eine horizontale Achse t nach vorn bezw. nach hinten gekippt werden kann. Der hintere Bügel p des Rahmens ist doppelt gekrümmt, einmal kreisbogenförmig in der Oberansicht (Abb. 415), sodann derartig, dass er von der Mitte aus nach den Enden zu absteigt (Abb. 416). Vorn trägt der Rahmen eine Stütze w_2, mit der er sich auf ein Widerlager stützt, wenn er während des Setzens nach vorn niedergekippt ist (Abb. 406, 407 und 416).

Die Führungsdrähte b sind mit einem Ende an dem hinteren Bügel p befestigt, derart, dass die einzelnen auf einander folgenden Drähte von der Mitte des Bügels nach seinen Enden zu leitersprossenartig absteigen (Abb. 416). Mit ihren vorderen Enden sind die Drähte b an einem von den Bügelarmen q getragenen Steg d befestigt, und zwar die linksseitige Hälfte der Drähte auf der linken Seite, die rechtsseitige Hälfte auf der rechten Seite des Steges d (s. a. Abb. 411), so dass zwischen beiden Drahtsystemen ein freier mittlerer Raum bleibt. Mit ihren dem Stege d zugekehrten Enden (Abb. 411, 415 und 416) liegen die Drähte b jedes der beiden Systeme in je einer senkrechten Ebene, und zwar sowohl in jedem System einzeln, als auch in beiden Systemen parallel zu einander. Sämmtliche Drähte b haben daher bei b_1 (Abb. 416) einen Knick, von dem an sie aus der gegen einander convergirenden Lage in die Parallellage übergehen. In der Nähe des hinteren Rahmenbügels p befindet sich ein diesem ähnlich geformter Bügel u, welcher je ein Echappement für je einen Draht b trägt. Jedes Echappement steht mit einer der Tastenstangen s_1 (Abb. 417) durch einen Draht s_2 in Verbindung.

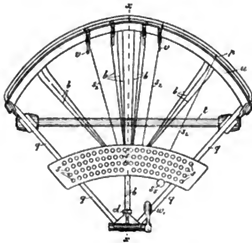
Das Echappement (Abb. 416 und 417) besteht aus einem von einer Spiralfeder umgebenen Bolzen v, der in einem Bügelchen u_1 am Bügel u drehbar gelagert ist. Der Zugdraht s_2 ist durch einen Stift s_3 mit einem Hebel s_4 am oberen Ende des Bolzens v gelenkig verbunden, während das untere Ende v_1 des Bolzens v hakenförmig ausgeschnitten ist (Abb. 418, Horizontalschnitt nach z—z der Abbildung 417). Die Bolzen v gehen seitlich an den Führungsdrähten b vorbei (Abb. 418) und halten so die mit ihren Oesen c an den Drähten aufgehängten Matrizenstangen zurück. Die zwischen dem Bolzenende v_1 und dem Bügel p liegende Drahtstrecke eines jeden Führungsdrahtes bildet das Magazin für die Matrizenstangen je eines Buchstabens.

Das obere Ende jeder Matrizenstange a ist bei c_1 abgeschrägt (Abb. 410, Seitenansicht, und Abb. 418, Oberansicht), und das Hakenende v_1 des Bolzens v befindet sich in Abbildung 418, links, in der Normallage, in welcher es sich hemmend vor die äusserste Matrizenstange legt. Wird eine Taste s (Abb. 417) niedergedrückt, so macht der mit ihrer Stange s_1 durch den Zugdraht s_2 verbundene Bolzen v einen Aus-

schlag (Abb. 418, rechts), wodurch nur die äusserste Maternstange frei wird, indem sich das andere Hakenende sofort vor die nächste Maternstange legt und diese sammt den folgenden Stangen zurückhält, während die freigegebene Stange durch ihre eigene Schwere auf ihrem Führungsdraht *b* entlang nach der Sammelstelle, d. h. nach dem andern Drahtende (Abb. 416, unten), herabgleitet. Hört der Tastendruck auf, so schwingt der Bolzen *v* vermöge der um ihn gewickelten Spiralfeder in seine hemmende Normallage (Abb. 418, links), zurück.

Die Ausschlussscheiben f_1 sitzen auf einem vierkantigen Führungsdraht b_2 (Abb. 416), der

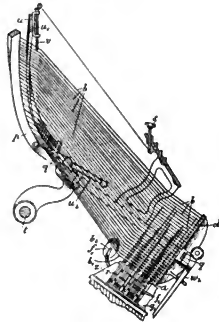
Abb. 415.



lose mit der vierkantigen Welle *e* (Abb. 411) verbunden ist, sodass er mit ihr in stetem Zusammenhang bleibt, ohne jedoch an ihren Drehungen Theil zu nehmen. Eine besondere Taste s_5 (Abb. 415) vermittelt durch ein ganz ähnliches Echappement wie das beschriebene die Freigabe je einer Scheibe, welche nun durch ihre Schwere auf die Vierkantwelle *e* herabgleitet. Auf diese Weise ordnen sich Matern und Ausschlüsse zur Zeile (Abb. 416, unten). Hat dieselbe annähernd die richtige Länge erreicht, so schwingt der bis dahin zur Seite gehaltene Verschlussarm *z* in die Zeilenbahn, um bei der nunmehr erfolgenden Spreizung der Zeile auf ihre normale Länge als Anschlag für das vorschreitende freie Ende der Zeile zu dienen, die sich mit dem anderen Ende gegen das Widerlager g_1 legt.

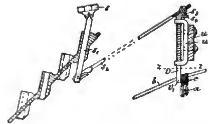
Die Spreizung des Ausschlusses und damit der Zeile wird dadurch ermöglicht, dass die beim Setzen der Maternzeile in dieselbe eingefügten Ausschlussscheiben in der gegenseitigen Normallage ihrer Theile mit ihrem Doppelkeilstück von der Hinterseite zwischen die Matrizenstangen treten (Abb. 411 und 419), während die über die Scheibe f_1 hinausragenden Vorsprünge f_8 der Keilsectoren f_7 in einer Nut f_{10} stecken und die Keilscheiben f_1 auf der vierkantigen Welle *e* sitzen. Macht letztere nun eine Drehung im Sinne des in Abbildung 411 eingezeichneten Pfeiles, so nehmen die Keilscheiben an dieser Drehung Theil, während die Keilsectoren mittels ihrer Vorsprünge f_8 in der Nut f_{10} festgehalten werden. In Folge dessen tritt eine Spreizung der Ausschlussstücke und damit

Abb. 416.



auch der Zeile ein. Um bei der damit verbundenen Verschiebung der Ausschlüsse längs der Welle *e* Eckungen und Festklemmungen zu vermeiden, erhält diese Welle neben der Drehbe-

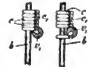
Abb. 417.



wegung gleichzeitig eine fortschreitende in der Längsrichtung.

Hat die Spreizung stattgefunden, so tritt ein Schwingarm *h* in Wirkung (Abb. 411), welcher sich mit seiner nasenförmigen Leiste h_1 in die von den unteren Ausschnitten der Maternstangen gebildete Nut einlegt und dadurch ihren Fuss und die Rückseite ihres unteren Endes zur scharfen Anlage gegen die entsprechenden Flächen der Richtstücke h_2 und *g* bringt. Die Aus-

Abb. 418.



richtung wird durch die Giessform *k* vollendet, wenn diese sich kräftig gegen die Maternzeile legt, wobei letztere, wie bereits erwähnt, rückseitig von den Richtstücken *g* gestützt wird.

Die Giessform, in Abbildung 420 perspectivisch für sich dargestellt, besteht aus einem schwingenden Stück *k* (Abb. 411 und 419, von denen Abbildung 419 einen Horizontalschnitt durch die Giessform in der Richtung *y—y* der Abbildung 411 darstellt), mit dem an drei Seiten offenen Giessschlitz *m*, dessen Länge, Tiefe und Weite mit den entsprechenden Grössenabmessungen der zu giessenden Zeilen übereinstimmt. In der Giessstellung (Abb. 411) ist die Form *k* hochgeklappt und legt sich mit ihrem Giessschlitz *m* vor die aus den Vertiefungen für die Maternbilder gebildete Nut der Maternzeile, während die in den Abbildungen 419 und 420 sichtbaren Seitenbacken *o* die Enden des Formschlitzes abschliessen. Auf ihrer Hinterseite hat die Form eine Aussparung für den Eintritt der Ausgussdüse *l* des schwingenden Schmelztiegels (Abb. 411 und 419). Diese Düse ist halbkugelförmig gestaltet und tritt mit ihren radial gerichteten Ausgussöffnungen zum

Abb. 419.

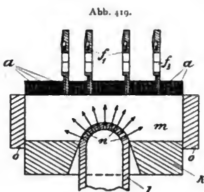
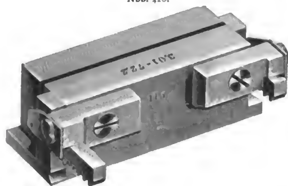


Abb. 420.



Theil in den Formschlitz ein. Das flüssige Metall wird in Folge dessen radial in die Form gepresst, wie die Pfeile in Abbildung 419 andeuten, was einen gleichmässigen Guss verbürgt, und die Gusszeile erhält in der Mitte ihres Fusses den in Abbildung 397 sichtbaren kreisförmigen Ausschnitt, in welchem Grat und Anguss ohne Schaden stehen bleiben können, während der eigentliche Fuss von einer sauberen Gussfläche gebildet wird. In Folge dieses Ausschnittes wird Material gespart und das Gewicht einer solchen Zeile bezw. einer aus solchen Zeilen gebildeten Columne verringert.

Ist der Guss vollendet, so bewegt sich der in Abbildung 406 links sichtbare Schmelztiegel zunächst nach links, um die Ausgussdüse aus der Form *k* zu bringen, welche nun in Richtung des Pfeiles (Abb. 411) in die punktirte Tieflage schwingt. Die Seitenbacken *o* (Abb. 419) geben gleichzeitig die Enden des Formschlitzes frei, und ein von hinten vorgehender Schieber stösst die gegossene Zeile der Länge nach aus dem Formschlitz und zwischen Messern zur Entfernung des Grates an den Kegelseiten hindurch in das aus Abbildung 406 ersichtliche Schiff.

Nach vollendetem Guss schwingen Schmelztiegel, Giessform, Schwingarm *h* und Verschlussstück *z* in ihre Normallage zurück, während gleichzeitig die Vierkantwelle *e* unter Lockerung der Zeile zurückgedreht wird. Dadurch werden die Ausschlussstücke auf ihre normale, d. h. geringste Dicke gebracht, in welchem Zustande der Vorsprung f_8 des Sectors f_7 sich gegen den Anschlag f_9 der Scheibe *f* (Abb. 413 und 414) lehnt. Nach diesen sich selbstthätig vollziehenden Vorgängen kommt die Maschine durch gleichfalls selbstthätig erfolgende Entkuppelung zum Stillstand.

Nun erfasst der Arbeiter den Rahmen *pq* am vorderen Ende mit der Hand und kippt ihn hoch, in die Lage der Abbildung 408. Dabei zieht er zunächst die bereits gelockerten Maternstangen zwischen den Ausschlussscheiben hervor, welche letzteren alsbald durch einen auf der Vierkantwelle *e* geführten und mit dem Rahmen durch einen Zugdraht verbundenen Mitnehmer oder Abstreifer hinter ihr nachgehendes Echappement zurückgeschoben werden, während die Matrizenstangen auf ihren Führungsdrähten *b*, die sie nicht verlassen haben, durch die Schwere nach dem Bügel *u* hin zurückgleiten.

Dieser die Echappements tragende Bügel ist inzwischen durch Spannung der in den Abbildungen 407 und 408 sichtbaren Ketten, welche mit einem Ende am Maschinengestell, mit dem anderen an Hebeln u_2 des Bügels (siehe auch Abbildung 416) befestigt sind, so weit angehoben worden, dass die unteren Enden der Bolzen *v* den Durchgang für die zurückgleitenden Matrizenstangen freigeben, die sich somit am äussersten Ende ihrer Führungsdrähte wieder sammeln.

Darauf kippt der Arbeiter den Rahmen *pq* wiederum in die Lage der Abbildungen 406 und 407 nieder und beginnt mit dem Satz der nächsten Zeile u. s. w. Jedes Mal, wenn eine Zeile zusammengestellt ist, wird der Handgriff w_1 (Abb. 415) bethätigt, welcher mittelst der Stütze w_2 (Abb. 416) die Maschine einrückt, die dann nach einer Umdrehung der in den Abbildungen 406, 407 und 408 unten sichtbaren Hauptwelle, wie

beschrieben, selbstthätig zum Stillstand kommt. Der Guss einer Zeile, das Hochkippen und Niederkippen des Rahmens verursachen insgesammt einen Aufenthalt von nur etwa fünf Secunden.

Der Matrizenrahmen enthält zwar nur die Matrizen für die Klein-, Grossbuchstaben und Zeichen einer einzigen Schriftart. Nichts desto weniger ist es möglich, mit dem Typograph auch sogenannten gemischten Satz in vortheilhafter Weise herzustellen, welcher stellenweise Worte aus anderen Schriftarten enthält. Zu diesem Behufe befestigt man an der Maschine Behälter, welche die Matrizen der anderen Schriftarten (der sogenannten Auszeichnungsschriften) in Fächern, nach Buchstaben geordnet, enthalten. Diese Matrizen (Abb. 421) unterscheiden sich von den im Matrizenrahmen aufgehängten Matrizen der Hauptschrift nur dadurch, dass sie alle die gleiche Länge und am oberen Ende einen offenen Haken haben. Sie werden im Bedarfsfalle mit der Hand mittelst der offenen Haken auf den für die Auszeichnungsschrift bestimmten, der Länge dieser Matrizen entsprechenden Führungsdraht gehängt und gleiten dann eben so wie die durch die Tasten ausgelösten Matrizen durch ihre Schwere nach der Sammelstelle, um sich mit diesen zur Zeile zu sammeln. Beim Ablegen sammeln sich die Extramatrizen am oberen Ende ihres Drahtes und werden dann von Zeit zu Zeit entfernt und sortirt in die Fächer ihrer Behälter zurückgestellt, wenn man es nicht vorzieht, sie jeweilig nach dem Abguss einer jeden Zeile sogleich zu entfernen und zu sortiren. Es wird dies von dem Bedarf an Auszeichnungsschrift bei einer Setzarbeit und von dem vorhandenen Vorrath abhängen.

Handelt es sich darum, die Hauptschrift selbst zu wechseln, so würde es allzu zeitraubend sein, die einzelnen Matrizen von den Drähten des Rahmens zu entfernen, während es andererseits zu kostspielig wäre, für jede Schriftart eine besondere Maschine zu halten. Die Erfinder haben daher den Matrizenrahmen sammt der daran aufgehängten Schrift auswechselbar angeordnet. Behufs Schriftwechsels entfernt man daher den Rahmen mit den Matrizen aus der Maschine und setzt einen solchen mit der gewünschten anderen Schriftart auf, was in einigen Minuten ausführbar ist.

Unter Umständen wünscht man einen grösseren Zeilenabstand als den gewöhnlichen zu haben, was bei dem sogenannten durchschossenen Satz im Handverfahren dadurch erreicht wird, dass man Metallstreifen von entsprechender Dicke (sog. Linien oder Regletten) zwischen je zwei Typenzeilen einfügt. Beim Typograph erreicht man den gleichen Effect einfach dadurch, dass man die auswechselbare Giessform entfernt und eine solche mit einem breiteren Giessschlitz einsetzt. Die Buchstabenbilder kommen so auf einen Zeilenblock von grösserer Stärke zu stehen, und eine aus derartig stärkeren Zeilenblöcken zusammengesetzte Druckform wird naturgemäss einen grösseren Zeilenabstand aufweisen. Man sieht also, mit wie einfachen Mitteln bei dieser Methode der Herstellung von Zeilen die verschiedenartigsten Effecte erreicht werden können.

Abb. 421.



Der Kraftbedarf des Typograph ist ausserordentlich gering, da ein Motor von $^1/_2$ Pferdestärke für den Betrieb von 6 Maschinen ausreicht. Es kann daher auch erforderlichenfalls Handbetrieb gewählt werden, zu diesem Zweck ist der Typograph mit einer Handkurbel (Abb. 407 und 408, rechts), versehen. Aber auch bei Motorenbetrieb ist diese Einrichtung in so fern von grosser Wichtigkeit, als der Betrieb des Apparats bei etwaiger Abstellung des Motors mit annähernd gleicher Leistung durch Hand fortgesetzt werden kann. Der von einem Typograph beanspruchte Raum ist etwa derselbe wie der eines Setzerstandes.

Die nachstehenden, von Typograph-Zeilen abgedruckten Proben geben ein Bild von der Güte des Products, das allen billigen Ansprüchen in vollstem Maasse genügt:

Abb. 422.

Wer es ernst meint mit seiner Bildung, begnügt sich nicht mit der Thatsache, der Erscheinung, der Erkenntniß; er sucht die Ursachen und die Gründe derselben auf, er will

---

ein Wissen, ein Erkennen. Daß alle Erscheinungen in der Natur, alle Thatsachen, welche sich in ihr vollziehen, einen gesetzmäßigen Verlauf haben, diese Ueberzeugung drängt sich dem den-

---

kenden Menschen bald auf: darum beobachtet er sie aufmerksam, strebt nach dem Verständniß ihres Zusammenhanges und hat das Verlangen, an jedes Unerklärte und Verborgene heranzutreten.

Unendlich viel Anziehendes hat für den Menschen auf jeder Bildungsstufe das Himmelsgewölbe und der Wechsel der Erscheinungen an demselben. Von jeher beherrschte die Unfassbarkeit, das Geheimniss-

---

volle des unendlichen Raumes den menschlichen Geist, und die ältesten Formen der Gottesverehrung lehnten sich an diese sichtbare Welt des Ueberirdischen. Schon vor Jahrtausenden

---

Die Eigenart des Typograph gegenüber seinen Concurrenten erklärt sich aus der strengen Durchführung der sehr bestimmten Ansicht seiner Erfinder über die an eine praktisch brauchbare Setzmaschine zu stellenden Anforderungen. Danach darf von den vier wesentlichen Gesichtspunkten, nämlich Uebersichtlichkeit der Anordnung, Einfachheit der Construction, Sicherheit der Wirkung und Leistungsfähigkeit, keiner hinter den anderen zurücktreten. Grundsätzlich ver-

werfen sie den Standpunkt, auf Kosten der Einfachheit in der Construction die Leistung zu erhöhen, d. h. die Selbstthätigkeit des Apparats auf die Spitze zu treiben. Daher findet beim Typograph nur die Ausführung des Ausschliessens, Giessens und Ablegens selbstthätig statt, während die Einleitung dazu unter Vermeidung zeitlich nach einander und auf einander wirkender Auslösungsvorrichtungen einfach durch Hand erfolgt, und zwar die Einleitung des Ausschliessens und Giessens durch einen Handgriff und diejenige des Ablegens durch einen zweiten Handgriff.

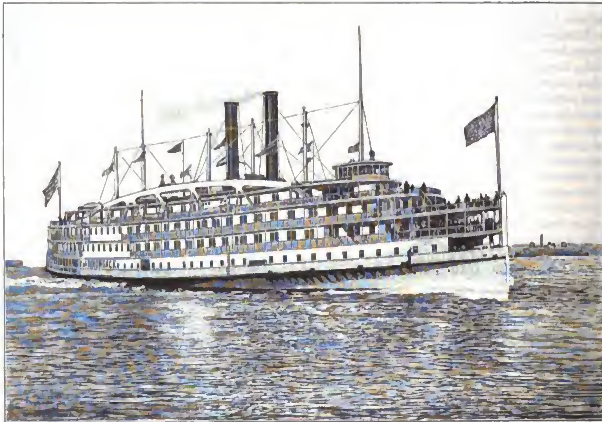
Die Uebersichtlichkeit der Anlage besteht in der für das Auge und die Hand frei zugänglichen Anordnung der Matrizen, ihrer Sammelstelle, des Ausschliessapparats und des Schmelztiegels, welcher letztere völlig frei und abseits von den übrigen Theilen der Maschine angeordnet ist.

Die Einfachheit der Construction liegt, abgesehen von der bereits erwähnten Einschränkung selbstthätig wirkender Mechanismen auf eine geringste Zahl, darin, dass das Sammeln, Ausschliessen und Abgiessen der Maternzeile an einer und derselben Stelle stattfindet, nach welcher die beim Tastendruck ausgelösten Matern unmittelbar durch die eigene Schwere hinabgleiten, sowie ferner darin, dass ein besonderer Ablegeapparat und Ablegesignaturen der Matern in Fortfall kommen. Die Folge davon ist der verhältnissmässig niedrige Preis (etwa 5 000 M.) der Maschine.

Die Sicherheit in der Wirkung wird dadurch gewährleistet, dass die Matern weder in der Ruhelage, noch in der Arbeitslage, noch auf dem Wege von der einen nach der andern ihre Führungen jemals verlassen, d. h. absolut zwangläufig geführt sind, während alle Matern beim Setzen gleich lange Wege bis zur Sammelstelle zu durchlaufen haben. Die Folge davon ist, dass die Matern beim Setzen daselbst mit absoluter Sicherheit in der richtigen Reihenfolge anlangen und beim Ablegen ein Fehler nie stattfinden kann, ohne dass irgend welche Controllvorrichtungen erforderlich sind.

Wenn daher die Erfinder des Typograph behaupten, dass ihre Maschine die einfachste bisher gebaute vollkommene, d. h. selbstthätig ausschliessende und ablegende Setzmaschine sei, so muss dem unbedingt zugestimmt werden. [5315]

Abb. 423.



Ansicht des Hudsondampfers *Adirondack*.

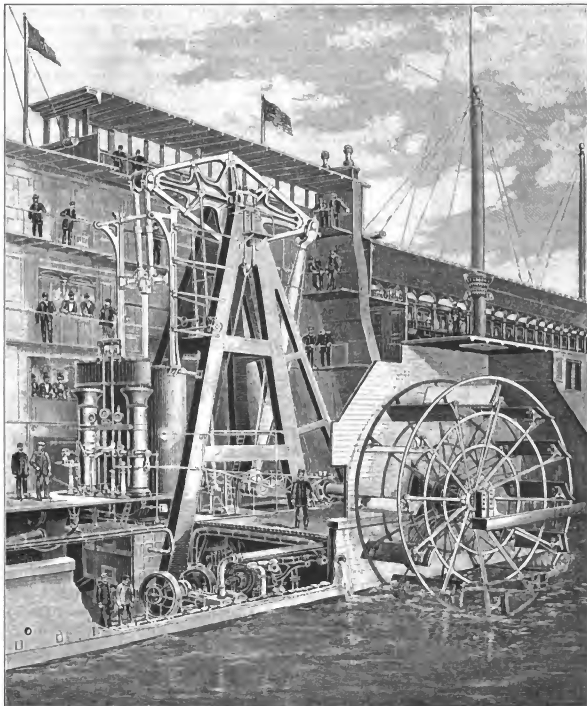
Der neue Hudsondampfer „Adirondack“.

Mit zwei Abbildungen.

Die Dampfschiffahrtsgesellschaft „The People's Line“ in New York, welche seit dem Jahre 1834 in den Sommermonaten durch ihre Personen-

dampfer den Verkehr auf dem Hudson zwischen New York und Albany, dem Badeort Saratoga, sowie dem Georgsee und dem Bereich des Adirondack- und St. Lorenzstromes vermittelt, hat im Juni 1895 in Greenpoint N. Y. den in unsrer Abbildung 423 dargestellten grossen Dampfer *Adirondack* auf Stapel gelegt, der bereits nach fünf Monaten zu Wasser gelassen und so zeitig fertig gestellt wurde, dass er noch im Sommer 1896 in Dienst gestellt werden konnte. Der Dampfer hat 125 m Länge, im Rumpf 15,2 m Breite, während der Oberbau an jeder Seite noch 6,1 m über die Bordwand hinausragt, so dass seine grösste Breite 27,4 m erreicht. Die Raumtiefe beträgt 4 m und der Tiefgang 2,5 m, so dass die Galerie des Aufbaues 1,5 m über Wasser liegt. Die Räder von 9 m Durchmesser haben 12 Schaufeln aus Stahl von 1,1 m

Abb. 424.



Die Maschineneinrichtung des Hudsondampfers *Adirondack*.

Breite und 3,85 m Länge, welche 1,65 m tief in das Wasser tauchen. Die Schaufeln sind, wie die Abbildung 424 erkennen lässt, beweglich, ihre Schaufelfläche ist nach innen gebogen. Die Räder machen bei gewöhnlicher Fahrgeschwindigkeit in der Minute 26 Umdrehungen. Das Schiff wiegt 4500 t, hat 1000 t Ladefähigkeit und ist, nach amerikanischem Brauch, mit allem erdenklichen Comfort und Luxus ausgestattet.

Alles dies wäre nicht so merkwürdig, um das Interesse in besonderem Maasse zu fesseln, aber bemerkenswerth ist es doch, dass noch vor kaum zwei Jahren ein so grosser und reich ausgestatteter Personendampfer für eine der verkehrsreichsten Wasserstrassen aus Holz gebaut und mit einer eincylindrigen Niederdruck-Balancirmaschine, wie solche seit Anfang der dreissiger Jahre als typische Maschinenform für Passagierdampfer in Amerika sich im Gebrauch befinden, noch in Bau gegeben werden konnte. Wir haben die aus localen Verhältnissen entsprungenen Eigenthümlichkeiten der amerikanischen Dampfschiffahrt in dem Aufsatz „Dampfschiffe in Nordamerika" im *Prometheus* Bd. VII, 1896, S. 37 bereits geschildert und nachgewiesen, mit welcher Zähigkeit der Amerikaner an den Gebräuchen festhält, mit denen er sich, so lange er denken kann, eingelebt hat und die ihm lieb geworden sind. Sie scheinen ihm gleichsam „den ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht" zu bilden, mit denen das hastende gewerbliche und geschäftliche Leben ihn allseitig umgiebt.

Die Schiffahrtsgesellschaft meint, dass sie nur deshalb den Schiffsrumpf aus Holz bauen liess, weil Holz vermöge seiner grösseren Elastizität sich besser als Stahl und Eisen dazu eigne, das Schiff bei dem Durchfahren der Stromschnellen im oberen Hudson, besonders bei niederem Wasserstande, vor Beschädigungen zu bewahren. Wir zweifeln aber, dass die amerikanischen Stahlwerke und grossen Schiffswerften, welche bewiesen haben, dass sie vortreffliche Schnelldampfer und Kriegsschiffe aus Stahl bauen können, diese Ansicht theilen. Wahrscheinlich hat die Macht der Gewohnheit, die Rücksicht auf das am Alten hängende Publikum den Ausschlag gegeben. Beim Stahlschiff muss so manche bauliche Einrichtung fortfallen, die das Auge des reisenden Amerikaners nicht gern entbehrt. Da sind zunächst an den beiden Bordwänden die Hängewerke, die hoggframes, die mit ihren aufragenden Bogenträgern und deren Streben selbst den hohen Oberbau des Schiffes noch überragen, wie unsre Abbildung 424 zeigt. Sodann die hohen Tragemasten, die kingposts, von deren Spitze die Drahtseile ausgehen, welche die über die Bordwände hinausragende Galerie und die Radkasten tragen helfen. Der *Adirondack* hat sechs solcher Tragemasten, die mit ihren vielen Drahtseilen eine bequeme Gelegenheit zu reichem Flaggenschmuck bieten.

Und nun erst die eincylindrige Niederdruckmaschine mit 2,05 m Cylinderweite und 3,6 m Kolbenhub, deren riesiger Balancier in hoch aufragenden dreieckigen Trägern ruht und deren Kessel für einen Arbeitsdampfdruck von vier Atmosphären gebaut sind. Diesseits des grossen Wassers würde eine solche Schiffsmaschine ihrer Alterthümlichkeit wegen gewiss grosses Interesse finden, denn hier sind wir gewöhnt, auf den Dampfschiffen drei- und viercylindrige Maschinen mit dreistufiger Dampfspannung zu finden, in deren Hochdruckcylinder Dampf von 15 Atmosphären Spannung eintritt. Solche Maschinen arbeiten wirthschaftlich vortheilhafter, als die einfacheren mit niedrigem Dampfdruck, weil der Kohlenverbrauch im Verhältniss zu ihren Arbeitsleistungen geringer ist. Die amerikanische Dampfschiffsgesellschaft meint jedoch, dass dieser Vortheil sich erst bei längeren Seereisen geltend mache und die grossen Mehrkosten der complicirten Maschine aufwiege, während für den *Adirondack*, der nur in der Sommerzeit täglich eine Fahrt macht, die einfache Maschine sparsamer arbeite. Vor allen Dingen aber sei der Betrieb, die Beaufsichtigung und Führung derselben sehr viel einfacher. Bei dem Mangel an technisch gebildeten und praktisch geschulten Maschinisten in Amerika ist dieser Grund wohl ausschlaggebend gewesen und auch begreiflich.

C. STAINER. [5290]

Ein seltsamer Kostgänger der Ameisen.*)

Mit einer Abbildung.

Man sollte kaum glauben, für wie viele und verschiedenartige Tischgäste die Ameisen Nahrung und Unterkunft mit zu besorgen haben, aber ihre Rührsamkeit in der Eröffnung immer neuer Nahrungsquellen ersetzt alle Abzapfung und sonstige Entfremdung von Nahrungstheilen, und so erhalten wir das unerfreuliche Schauspiel, dass auch in der Thierwelt eine Menge Schmarotzer von dem Ueberfluss der Fleissigen zehren. Herr Charles Janet, der in neuerer Zeit die Ameisen-Schmarotzer zum Gegenstande seines Sonderstudiums gemacht hat, konnte kürzlich im Garten einer Villa bei Beauvais aus einem Neste von Erdameisen (*Lasius mixtus*) eine Beobachtungs-Colonie entnehmen, deren Angehörige mit einer kleinen Milbe (*Antennophorus Uhlmanni*) behaftet waren, deren Mitesserschaft recht merkwürdige Seiten darbietet. Das Benehmen dieser zuerst 1877 von Haller in dem Neste einer verwandten Ameise (*Lasius niger*) in der Schweiz und dann durch Karpelles in Ungarn bei *Lasius umbratus* aufgefundenen Milbe waren bisher noch nicht näher studirt worden.

*) Nach dem am 15. März 1897 vor der Pariser Akademie erstatteten Berichte Janets.

Es ergab sich zunächst, dass auch diese Milben sich, wie die meisten ihrer Sippschaft, am Leibe der Ameisen festklammern, und zwar entweder auf der Unterseite des Kopfes oder zu beiden Seiten des Hinterleibes oder auch so, dass alle drei Stellen zugleich besetzt sind. Sie halten sich mit Hülfe einer sehr klebrigen Substanz fest, die sie am Ende ihrer Füsse aus einem Drüsen-Wärzchen absondern. Diese Parasiten sind blind, aber ihr erstes Beinpaar hat sich zu fühlerartigen Organen umgebildet, die mit sehr feinen Riechorganen versehen sind. Sie laufen in den Galerien des Nestes umher und ersteigen leicht den Körper der Ameisen oder gelangen von einer Ameise zur anderen. Löst man eine solche Milbe von dem Körper ihrer bisherigen Trägerin und setzt sie in den Gang, so erhebt sie nicht nur ihre fühlerförmigen Vorderfüsse, um den Raum auszuforschen, sondern auch ihr erstes Schreitfusspaar, um zum Erklettern einer sich nähernden Ameise bereit zu sein. Kommt eine solche heran, so verrathen die Fühlerfüsse durch ihr lebhaftes Spiel die Aufmerksamkeit der Milbe, dann hängt sie sich mit dem einen der aufgehobenen Klebefüsse fest und ersteigt die Ameise, die sich nur kurze Zeit des Wegelagerers wehrt und dann, da sie ihn nicht loszureissen vermag, mit Resignation das Unvermeidliche über sich ergehen lässt. Die Milbe setzt sich dann an ihren gewohnten Plätzen fest.

Gewöhnlich trägt eine Arbeiterin nur eine einzige Milbe, obwohl man sehr häufig mehrere findet, die dann stets zur Mittelebene ihrer Trägerin symmetrische Plätze einnehmen, so dass der Schwerpunkt derselben trotz der erheblichen Mehrbelastung in der Mittelebene verbleibt und das Gleichgewicht nicht gestört wird. Auf diese Weise geniren sie die Bewegungen der Ameise so wenig wie möglich und werden von ihr desto leichter ertragen. Die Milben richten ihre fühlerförmigen Vorderfüsse nach vorn, wenn sie sich am Kopfe der Ameise festgeklammert haben, nach hinten, wenn sie sich an den Seiten des Hinterleibes festsetzen. So lange nur eine Milbe vorhanden ist, setzt sie sich unter dem Kopfe fest, aber sehr häufig findet man, wie abgebildet, deren drei, und die Arbeiterin scheint dadurch nicht wesentlich in ihrer Arbeit und Brutpflege behindert.

Die Milben stürzen sich mit Vorliebe auf eben ausschlüpfende Arbeiterinnen und Königinnen, um von der Pflege, die ihnen die älteren Arbeiterinnen widmen, ihren Theil abzubekommen. Mitunter sah Herr Janet deren sieben auf einer jungen Arbeiterin, vier am Kopfe, eine auf der anderen sitzend, je zwei auf jeder Seite des Kopfes, ferner eine auf dem Rücken und je eine auf den beiden Seiten des Hinterleibes. Auffallend war, dass die Pflegerinnen keine Anstrengungen machten, sie vom Körper ihrer Pfleglinge zu entfernen. Wollen sie ihnen die Schmerzen ersparen, die das gewaltsame Losreissen der sich festklammernden Milben verursachen würde? Später, wenn die Pflege aufhörte, zerstreuten sich die in Ueberzahl vorhandenen Milben von selbst.

Die *Antennophorus* nähren sich ausschliesslich von der flüssigen Nahrung, welche die Ameisen auswürgen. Janet sperrte etwa 50 Stück mit Milben behaftete *Lasius*-Arbeiterinnen in ein Nest ohne Nahrung und fand die Ameisen noch nach acht Tagen in gutem Zustande, während von den Milben bereits ein Dutzend verhungert war. Ein sehr kleines, mit Berlinerblau gefärbtes Honigtröpfchen wurde nun auf der inneren Seite des Glases ausgebreitet, welches den Plafond des Nestes bildete. Eine grosse Zahl von Ameisen, deren jede ihre Milbe trug, drängten sich dicht um diese Mahlzeit, an der die Milben unter

Abb. 425.



Lasius mixtus drei Milben (*Antennophorus Uhlmanni*) in ihren normalen Stellungen tragend. (Vergrössert.)

ihren Köpfen nicht theilnehmen konnten, vielmehr etwas zurückweichen mussten, um den Mäulern Raum zu schaffen. Die mit wohlgefülltem Kropf von dem blauen Honigtropfen zu ihren hungernden Genossen zurückkehrenden Arbeiterinnen öffnen nun ihre Mandibeln weit und würgen unter peristaltischen Bewegungen der Speiseröhre kleine Tröpfchen des blauen Honigs heraus. Während die hungrige Ameise dieses Tröpfchen des ausgewürgten, durch die blaue Farbe sichtbarer gemachten Honigs verzehrt, nimmt die unter ihrem Kopfe placirte Milbe an der Mahlzeit Theil. Zu diesem Zwecke schiebt sie sich nach vorn und taucht ihren Schnabel in das Tröpfchen, während sie sich mit ihren beiden vorderen Schreitfüssen an die Nahrungsspenderin klammert und nur mit den beiden Hinterfusspaaren an der Trägerin festhält. Oft sieht man noch, wenn die gefütterte Ameise bereits ihre Mahlzeit beendet hat und sich zurückziehen möchte, die Milbe den Versuch machen, die Honigspenderin zurückzuhalten, wenn sie noch nicht genug bekommen zu haben glaubt. Die beiden gutmüthigen Ameisen gestatten gewöhnlich diese Verlängerung der Mahlzeit, und wenn sie sich etwas von einander entfernen, so streckt sich die mit dem Rücken nach unten hängende Milbe so viel als möglich und bildet eine Art von Verbindungsbrücke zwischen den beiden Ameisenköpfen.

Trägt die Auswürgerin ebenfalls einen *Antennophorus* unter ihrem Kopf, so nimmt dieser an der Fütterung gleichfalls Theil. Aber auch die auf den Hinterleibern der Ameisen sitzenden Milben wissen sich, ohne ihren Platz zu verlassen, Nahrung zu verschaffen, sobald eine andere Ameise in ihre Nachbarschaft kommt, indem sie dieselbe mit ihren fühlerförmigen Vorderfüssen liebkost und sie mit ihrem ersten Schreitfusspaar zu sich heranzieht, um von ihr Nahrung zu erbitten und zu erhalten. Es findet also ein ähnliches Verhältniss statt, wie bei den kleinen Steinhüpfern (*Lepismina polypoda*), von denen Janet festgestellt hat, dass sie den Ameisen die Nahrung vom Munde wegstibitzen, wenn diese andere Ameisen füttern.*) Aber während diese Schmarotzer die Nahrung stehlen und von den Ameisen verfolgt und getödtet werden, scheint sich mit diesen Milben wirkliche Freundschaft (Myrmecophilie) ausgebildet zu haben, denn allem Anscheine nach geben die Ameisen ihren kleinen Reitthieren willig den erbetenen Antheil an der Nahrung. Ob diese dafür irgend eine Gegenleistung thun, ist vor der Hand unbekannt.

E. K. [5303]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wenn man die Grundstoffe betrachtet, aus denen sich die Erde und Alles, was in und auf ihr ist, aufbaut, die Elemente des Weltalls, welche die forschende Chemie uns kennen gelehrt hat, so erkennt man, dass sie sich in ihrem Wesen, in der Art, wie sie sich gegen andere Elemente verhalten, in den Eigenschaften der Verbindungen, die aus solcher Wechselwirkung hervorgehen, mehr oder weniger gleichen. Frühzeitig hat daher die Chemie Gruppen oder Familien zusammengestellt, welche sich durch ähnliches Verhalten als zusammengehörig erwiesen. Aber eine scharfe Scheidung zwischen diesen Gruppen war nicht zu erzielen, und sie schienen mit ihren Endgliedern in einander zu verschmelzen, ein Hinweis darauf, dass die Elemente doch alle als ein Ganzes zusammengehörten.

Eine spätere Zeit hat dann alle Elemente nach ihrem Atomgewicht geordnet. Dabei hat sich dann das Ueberraschende ergeben, dass bei passender Schreibweise einer solchen Anordnung in Zeilen doch wieder die ähnlichen Elemente in Vertikalreihen zusammenzustehen kamen. Es war damit ein Hinweis darauf gegeben, dass bei stetigem Anwachsen der Atomgewichte die Natur sich in dem von ihr Erschaffenen gleichsam wiederholte. So entstand das periodische System der Elemente, welches heutzutage den Lehren der chemischen Wissenschaft zu Grunde gelegt wird. Das periodische System hat vor der alten Gruppeneintheilung den Vorzug, dass es den Zusammenhang aller Elemente unter sich deutlich zum Ausdruck bringt. So gelang es denn auch, mit Hülfe desselben festzustellen, wo noch einzelne Glieder im System fehlten. Als dann die weitere Forschung einzelne dieser Abwesenden entdeckte und ans Licht zog, als es sich zeigte, dass sie in ihren Eigenschaften und der Grösse ihres Atomgewichtes ziemlich genau dem entsprachen, was man erwarten durfte, da galt es für ausgemacht, dass man im periodischen System den richtigen chemischen Bauplan der Natur gefasst hatte, dass es die unerschütterliche Grundlage aller zukünftigen chemischen Forschung werden würde. Dass hier und dort sich einzelne Elemente nur durch einen gewissen Zwang in die für sie reservirte Stelle des Systems fügen liessen, schien wenig ins Gewicht zu fallen. Die Hauptglieder des Systems standen fest an ihrem Posten, und was die unsicheren Cantonisten anbelangte, so tröstete man sich mit der Hoffnung, dass ihre genauere Erforschung schon noch zeigen würde, dass die ihnen angewiesene Stelle die richtige sei.

Eines musste an dem periodischen System der Elemente von jeher auffallen, das nämlich, dass der Wasserstoff, auf welchen als Einheit alle heute gültigen Atomgewichte bezogen sind, der also die Grundlage des Zahlensystems bildet, nach welchem sich die Elemente in das periodische System einfügen, selbst nicht in dasselbe hineinpasst. So mannigfaltig die Beziehungen sind, die zwischen dem Wasserstoff und den anderen Elementen sich auffinden lassen — seinem Atomgewicht nach passt er nicht in das System, und es ist nur als eine Art Nothbehelf anzusehen, wenn man ihm als dem „Grundelement“ eine „Periode für sich“ eingeräumt oder mit anderen Worten ihn an die Spitze des Ganzen als Heerführer gestellt hat, weil er sich als gemeiner Soldat nirgends einfügen liess. Es sah ja immerhin ganz hübsch aus, ihn so an der Spitze marschiren zu lassen, und man gewöhnte sich so sehr an den Anblick, dass das Sonderbare desselben garnicht mehr auffiel.

So war alles hübsch in Ordnung gebracht; einige ungefüge Gesellen hatten neue Atomgewichte bekommen und waren so in das System gepresst worden, der Ungefügigste von Allen hatte seinen Ehrenplatz erhalten, mit dem er zufrieden war. Natürlich konnte so etwas nur einmal geschehen. Von mehreren Elementen konnte man es sich unmöglich gefallen lassen, dass sie beanspruchten, als „Wilde“ nebenher zu laufen und die Annahme irgend eines festen Platzes zu verweigern.

Eine Zeit lang ging auch alles ausgezeichnet. Gallium, Scandium und Germanium erschienen nach einander auf der Bildfläche als neue Elemente und passten mit bewundernswerther Genauigkeit in die für sie vorgesehenen Plätze des Systems. Sie besassen nicht nur das für sie geweissagte Atomgewicht, sondern sie zeigten auch ganz genau die Eigenschaften, welche Mendelejeff, der Hauptbegründer des periodischen Systems, für sie vorausberechnet hatte. Selten ist eine Hypothese glänzender bestätigt worden, als gerade diese. Eine solche dreimalige Bestätigung schien, uns das Recht zu geben, jede Widerlegung als ausgeschlossen zu betrachten, und man begann, nicht mehr von dem periodischen System oder der Mendelejeffschen Hypothese, sondern vom periodischen Gesetz zu sprechen.

Dann aber geschah das Unerwartete: Die jüngste Zeit brachte uns die Entdeckung des Argons und die Bestätigung der Existenz des Heliums. Beide sind vorhanden, wir haben sie gesehen, in grossen Mengen dargestellt und mit ihnen experimentirt. Wir konnten auch, weil sie Gase sind, mit Sicherheit ihre Molekulargewichte und mit grosser Wahrscheinlichkeit ihre Atomgewichte bestimmen, obgleich es nicht gelungen ist, sie zu chemischen Reactionen zu veranlassen. Mit der Bestimmung ihrer Atomgewichte musste es aber auch sofort

*) Vergl. *Prometheus* Nr. 377 Seite 196.

möglich sein, ihnen ihren Platz im periodischen System anzuweisen. Da zeigte es sich aber, dass sie überhaupt gar keinen Platz hatten. Genau wie einst der Wasserstoff, so liessen sich jetzt auch Argon und Helium nicht unterbringen. Was soll man mit ihnen anfangen?

Für die Verfasser von Lehrbüchern, die Alles gern hübsch ordentlich und fadengerade haben wollen, sind Argon und Helium freilich ein paar sehr unbequeme Gesellen. Ganz besonders das Helium, welches auch in seinen Eigenschaften die allersonderbarsten Capricen zeigt. Dabei sind beide nicht wieder aus der Welt zu schaffen, im Gegentheil wissen wir heute, dass sie zu den grossen Bausteinen der Natur gehören. Ungeheuer sind schon die Massen des Argons, welche als normaler Bestandtheil unsrer Atmosphäre auf unsrer Erde ihr Wesen treiben, und wenn es gar zum Helium kommt, dann brauchen wir nur unsre Spectroskope auf einzelne Fixsterne einzustellen, um zu sehen, dass dort Mengen von Helium einherfluthen, gegen welche die ganze Masse unsrer Erde verschwindend erscheint. Und doch passt dieses Helium absolut nicht in unsre heutige Chemie. Wie sollen wir uns helfen?

Die Entdeckung des Argons und Heliums sind nur der Vortrab weiterer Entdeckungen, welche uns zwingen werden, auf die Chemie der Gegenwart die Chemie der Zukunft folgen zu lassen. Da wir Helium und Argon nicht wieder aus der Welt schaffen können, so wird statt ihrer das periodische Gesetz sich zum Gehen bequemen müssen.

Es ist traurig, einem so glänzenden Gebäude, unter dessen Dach und Schutz so viel Grosses ausgereift ist, den Untergang prophezeien zu müssen. Das periodische Gesetz hat auf die Entwickelung der modernen Chemie ähnlich eingewirkt, wie die Descendenztheorie auf die Entwickelung der Biologie. Es hat anregend und befruchtend auf die Forschung gewirkt, wie selten ein menschlicher Gedanke. Sollen wir Chemiker einen so werthvollen Besitz einfach fallen lassen als einen überwundenen Standpunkt?

Sicherlich nicht. Was das periodische Gesetz der Wissenschaft zugeführt hat, wird ihr erhalten bleiben für alle Zeiten. Aber wie die dualistischen Anschauungen von Berzelius, die einst der volle Ausdruck unsrer chemischen Erkenntniss waren, später haben fallen und Vollkommenerem weichen müssen, wie Laurent und Gerhardts Typentheorie das gleiche Schicksal beschieden war, so wird auch das periodische System einst einer vollkommeneren Anschauung Platz machen müssen. Hypothesen sind wie die Menschen: In einer glücklichen Stunde geboren, wachsen sie heran zur Herrschaft über die Geister; dann aber werden sie altersschwach und kränkeln, bis sie endlich dahingehen und nur im dankbaren Andenken der Nachwelt leben. Ihr Werk besteht darin, den menschlichen Geist zu solcher Arbeit zu befruchten, durch welche sie selbst vernichtet werden.

So ist gerade das periodische System das Werkzeug gewesen, mit welchem wir uns die Erkenntniss errungen haben, dass es noch etwas Vollkommeneres geben muss, als eben dieses System, ja etwas Vollkommeneres als unsre ganzen heutigen Anschauungen über die Natur des Stoffes. Was dieses Vollkommenere sein wird, können wir heute noch nicht einmal ahnen. Aber schon der berechtigte Zweifel an der Vollkommenheit des Vorhandenen ist ein Fortschritt. Er gleicht dem Nebel, der sich von der Erde hebt, ehe die Morgenröthe des jungen Tages anbricht.

Es war Mendelejeff selbst, der das schöne Wort aussprach: „Ein Naturgesetz ist keine grammatische Regel, welche Ausnahmen duldet!“ So kann es auch nicht auf die Dauer zugelassen werden, dass Argon und Helium als Ausnahmen am periodischen Gesetz rütteln. Die Lehrbücher mögen noch auf Jahre hinaus dieses Gesetz als Grundlage des Unterrichts benutzen. Der Forscher aber wird sich erinnern, dass schon der Wasserstoff von jeher eine sonderbare Rolle in diesem System gespielt hat, dass eine seiner Hauptstützen, das Dulong-Petitsche Gesetz von den Atomwärmen, voll von Ausnahmen ist, und er wird in den beiden luftigen Gesellen Argon und Helium zwei ernste Mahner erkennen, die ihn daran erinnern wollen, dass er auf dem Wege der Erkenntniss noch weit, sehr weit vom Ziele ist! Witt. [5329]

* * *

Ueber Lappland, das Zukunftsland des Schwedischen Bergbaues, und seinen unermesslichen Eisenreichthum entnimmt die *Berg- und Hüttenmännische Zeitung* den Mittheilungen der diesjährigen Stockholmer Ausstellung einige Angaben. Die Production der berühmten Magneteisensteinlager von Gellivara, die ein Areal von rund 215 000 qm bedecken, ist von 135 000 Tonnen im Jahre 1892 bereits auf 388 781 Tonnen im Jahre 1895 gestiegen. Grössere Vorräthe, als in diesem enormen Erzlager, sind in den weiter nördlich gelegenen Eisenfeldern von Kirunavara und Luossavara, die auf 500 000 qm berechnet sind, und in dem auf 300 000 qm berechneten Rnotivarafelde zu erwarten. Dazu kommt die Güte der Erze, deren Eisengehalt gewöhnlich 60 bis 65 pCt. beträgt, so dass das lappländische Eisen, sobald ihm die Eisenbahnen erst den Weg zum Meere erschlossen haben, binnen Kurzem eine bedeutende Rolle auf dem Weltmarkte spielen wird. Der Bahnbau ist, wie wir *The Eng. and Min. Journ.* (1897, No. 12, S. 289) entnehmen, von einem Syndicat in die Hand genommen, das die Bahnlinie Lulea-Gellivara über Gellivara hinaus bis zur norwegischen Küste verlängern will und damit die Eisenfelder von Kirunavara und Luossavara mit dem Meere verbindet. Die geplante Linie wird von Gellivara bis Kirunavara 105 km und von da bis zum Endpunkte am Ofotenfjorde noch weitere 181 km messen und zugleich die nördlichste Bahn der Erde sein. Schon heute ist die Linie Lulea-Gellivara die einzige, die den nördlichen Polarkreis überschreitet. [5319]

* * *

Stahlwolle. Als Ersatz der Sand-, Glas- und Schmirgelpapiere werden neuerdings ausserordentlich feine Stahlspähne unter dem Namen „Stahlwolle“ in den Handel gebracht. Sie eignen sich nach der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* (1897 S. 162) sehr gut für die Polirung und für die Metallbearbeitung. Die feinsten Sorten der Stahlwolle haben das Aussehen und den Griff wirklicher Wolle; ihr Preis beträgt zwischen 4 bis 6 Mark für das Kilogramm. β* [5318]

* * *

Eine neue Methode des Aufbewahrens von Acetylengas. Nach Untersuchungen von G. Claude und A. Hess *(Comptes rendus* 1897 S. 626*)* verliert Acetylengas sehr viel von seinem explosiven Charakter, wenn es in Aceton gelöst wird. Aceton löst bei 15° unter gewöhnlichem Drucke das 25fache seines Volumens an Acetylengas und bei einem Drucke von 12 Atmosphären das 300fache. Acetylen kann mithin in Aceton unter Druck in ganz erheblichen Mengen aufgespeichert werden, und diese Lösung könnte in einer eisernen, mit Hahn

versehenen Flasche in den Handel gebracht werden; beim Oeffnen des Hahues würde das unter Druck aufgenommene Gas entweichen. Das zurückbleibende Aceton kann von Neuem unter Druck mit Gas gesättigt werden. β* [5340]

* * *

Der angebliche Gehalt der Luft an Ozon auf der Höhe des Mont-Blanc. In den *Comptes rendus de l'Académie des sciences* theilt Maurice de Thierry mit, dass er bei einer Besteigung des Mont-Blanc von einem Hagelschauer überrascht worden sei, dessen Körner auf Jodkaliumstärkepapier infolge ihres Gehaltes an Ozon eine intensive Blaufärbung erzeugten. Er bestimmte den Ozongehalt der Atmosphäre und fand, dass in Chamonix, einem Orte, der 1050 m über dem Meeresspiegel liegt, in 100 ccm Luft 3,5 mg Ozon und in den Grands-Mulets bei einer Höhenlage von 3020 m in der gleichen Menge Luft 9,4 mg Ozon enthalten sind, also viermal so viel als in Paris. Es hat sich hier die sehr interessante Erscheinung gezeigt, dass der Ozongehalt mit der Höhe wächst.

Dem Referenten scheint es indessen keineswegs festzustehen, dass wirklich Ozon die Ursache der beobachteten Erscheinung war. Das Ozon tritt, wie wir jetzt wissen, nur selten in der Atmosphäre auf. Herr de Thierry wird wohl das in jedem Regenwasser vorkommende Ammoniumnitrit für Ozon gehalten haben. β* [5341]

BÜCHERSCHAU.

Kraft, Dr. F., Prof. *Kurzes Lehrbuch der Chemie.* Organische Chemie. Mit in den Text gedruckt. Holzschnitten. 2. verm. und verb. Aufl. gr. 8°. (XII, 742 S.) Wien, Franz Deuticke. Preis 15 M.

Dieses Werk bildet die Fortsetzung zu dem vor einiger Zeit erschienenen Lehrbuch der anorganischen Chemie des gleichen Verfassers. Es ist dies wohl die Hauptursache für seine Existenz, denn man kann nicht behaupten, dass wir irgend welchen Mangel an Lehrbüchern der organischen Chemie litten. Es ist uns auch bei der Durchblätterung des Werkes nicht aufgefallen, dass irgend ein neues Princip der Darstellung zu Grunde gelegt worden wäre, welches von den bisher üblichen abwiche. Das Werk beginnt in gewohnter Weise mit theoretischen Darstellungen und geht dann über zur Besprechung zuerst der Fettreihe, alsdann der aromatischen Verbindungen, genau so, wie es andere Lehrbücher auch thun. — Als Lehrbuch ist das Werk ziemlich eingehend abgefasst, als Handbuch ist es nicht vollständig genug. Hinweise auf etwaige technische Anwendungen des Vorgetragenen sind nur in geringer Zahl vorhanden und inhaltlich sehr kurz. Es scheint, dass das Werk ausschliesslich für den rein theoretischen Unterricht berechnet ist. S. [5325]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Festschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1746–1896. Den Teilnehmern der in Zürich vom 2.—5. August 1896 tagenden 79. Versammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft gewidmet. In 2 Teilen und 1 Supplement. I. Teil mit 6 Taf., II. Teil mit 14 Taf. gr. 8°. (X, 274, VII, 598 u. 66 S.) Zürich, Fäsi & Beer — München, J. F. Lehmann.

Schiller, Alb. *Schriften-Schatz.* Eine Sammlung praktischer Alphabete für Berufszweige aller Art. I. Serie, 1. Heft. Jede Serie umfasst 10 Hefte oder 80 Tafeln. Quer-4°. Ravensburg, Otto Maier. Preis einer Serie 10 M., Einzelpreis eines Heftes 1,20 M.

Schaer, Dr. Eduard, Prof., u. Zenetti, Dr. Paul, Assistent. *Anleitung zu analytisch-chemischen Übungsarbeiten* auf pharmaceutischem und toxikologischem Gebiete. Zugleich als II. Aufl. von Prof. Dr. Arthur Meyers „Handbuch der qualitativen chemischen Analyse". Bearbeitet zum Gebrauche in pharmaceutisch-chemischen Laboratorien. Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. 12°. (VIII, 178 S.) Berlin, R. Gaertner's Verlagsbuchhandlung (Hermann Heyfelder). Preis gebd. 5 M.

POST.

Herr Dr. Wilhelm Haacke in München ersucht gegenüber einer Bemerkung in Nr. 393 des *Prometheus* mitzutheilen, dass er eine Theorie, „nach welcher die Pole als frühest erkaltete Regionen des ursprünglich überwarmen Erdballes die Wiegen unsrer Thier- und Pflanzenwelt darstellen sollen, weder „ausgearbeitet" noch jemals vertreten oder auch nur für discussionsfähig gehalten habe". Der einleitende Satz war der Kürze wegen etwas summarisch gehalten; die Urheberschaft der Idee, dass die Nordpolarländer die Heimat der ältesten Lebewesen gewesen sein müssten, gehört, wie dort erwähnt, Buffon, und Herr Haacke schliesst sich den älteren Ansichten von Buffon, Wagner, Jäger und Anderen nur in so weit an, als auch er die Heimat der meisten Thiere des Erdballes und des Menschen in den um den Nordpol gelagerten Ländern sucht. Er sagt darüber unter Anderem *(Die Schöpfung der Thierwelt* S. 254*)*: „Es ergiebt sich uns als die einzige Möglichkeit (!!), dass das grosse nordische Hauptreich dasjenige ist, von welchem alle (!) südlichen Gebiete mit ihrer Thierwelt versorgt worden sind". In seinem Buche über *Die Schöpfung des Menschen und seiner Ideale* fügt er bezüglich des Menschen (S. 312) hinzu: „In einem solchen weit ausgedehnten ehemaligen Skandinavien (das in den tertiären Zeiten noch bis an den Nordpol hinanreichte) mag das Menschengeschlecht . . . . . . entstanden sein".

Es scheint demnach nicht, dass ich Herrn Haacke ein grosses Unrecht zugefügt habe, wenn ich ihn als gegenwärtig rührigsten Vertreter der von Professor Kükenthal nachdrücklich bekämpften Ansicht, dass die Nordpolarländer das Hauptschöpfungs-Centrum der irdischen Lebewelt seien, hingestellt habe. Dass er die Buffonsche Begründung — die, nebenbei bemerkt, bis zum heutigen Tage mehr Anhänger gefunden hat, als die meisten Haackeschen Ansichten — nicht theilt, ändert daran wenig und hätte wohl einer so emphatischen Zurückweisung nicht bedurft, zumal die Fortsetzung des Aufsatzes ergab, dass es sich in den von Kükenthal bekämpften Haackeschen Ansichten wesentlich um zoogeographische Gesichtspunkte handelte, deren verschiedene Gruppirbarkeit noch ausdrücklich hervorgehoben wurde, während Herr Haacke nur eine einzige Möglichkeit kennt. E. K. [5305]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 404. Jahrg. VIII. 40. 1897.

Der Bau eiserner Brücken und die Rheinbrücken bei Bonn und Düsseldorf.

Mit vier Abbildungen.

In den letzten Jahren sind über Ströme und Kanäle im Deutschen Reiche eiserne Brücken gebaut worden, die in ihrer aussergewöhnlichen Grösse und Spannweite als ein rühmendes Zeugniss von Schaffenskraft des deutschen Brückenbaues angesehen werden dürfen. Es versteht sich anscheinend von selbst, das gesteigerte Verkehrsbedürfniss als die Ursache dieses bedeutsamen Aufschwunges unsrer Brückenbau-Industrie anzusehen, weil Brücken doch nur Verkehrszwecken dienen, und weil wir uns allzu sehr mit dem Gedanken eingelebt haben, dass unsre Zeit unter dem Zeichen des Verkehrs stehe. Zweifellos ist auch das Verkehrsbedürfniss die wesentlichste, aber doch nicht die alleinige Ursache. Zunächst dürfen dem Begriffe des Verkehrs nicht so enge Schranken gesteckt werden, dass wir dabei nur an den bereits vorhandenen Verkehr denken. Brücken können auch mit der Absicht gebaut werden, erst einen grossen Verkehr ins Leben zu rufen, wie es für die jetzt im Bau begriffene Düsseldorfer Strassenbrücke, auf die wir noch näher eingehen werden, thatsächlich zutrifft. Damit erweitert sich der Begriff des Verkehrs zu einem grossen volkswirthschaftlichen Gedanken, dem Brücken und Verkehr dienstbar sind. Am volkswirthschaftlichen Aufschwung betheiligen sich alle schaffenden Kräfte des wissenschaftlichen und gewerblichen Lebens, die in den innigsten Wechselbeziehungen zu einander stehen. Die Entwickelung des Verkehrs zu seiner heutigen Grösse wäre ohne die Entwickelung der Industrie, des Maschinen- und des Schiffsbaues, sowie der Elektrotechnik und ihrer Hülfsgewerbe nicht denkbar gewesen. Aber jene wären auch nicht zu ihren Leistungen befähigt worden, hätte die Eisenindustrie, im Besonderen das Hüttenwesen, durch rastlose Fortschritte ihnen nicht nur immer bessere Werk- und Baustoffe, sondern diese auch in beliebig grossen Mengen schnell zur Verfügung gestellt, worauf es z. B. im Eisenbahn- und Schiffsbau wesentlich ankommt. Es muss anerkannt werden, dass unsre Eisentechnik grossen wirthschaftlichen Gedanken und Fortschritten sich allezeit als willige und hülfereiche Dienerin erwiesen und bewährt hat.

Ihr verdankt auch der Brückenbau seine Förderung dadurch, dass sie es ihm ermöglichte, den Forderungen gesteigerter Verkehrsbedürfnisse zu entsprechen, indem sie ihm das Flusseisen zur Verfügung stellte, welches in Folge seiner besseren Eigenschaften höher beansprucht werden

darf, als das früher zum Brückenbau verwandte Schweisseisen.

Unter Schweisseisen versteht man ein im Flammofen aus Roheisen durch Puddeln hergestelltes zähes schmiedbares Eisen. Es erhielt seinen Namen nach dem eigenthümlichen Vorgange im Verlaufe seiner Herstellung, während dessen, nachdem der im Eisen vorhandene Kohlenstoff bis auf einen kleinen Rest verbrannt ist, Eisenkrystalle sich auszuscheiden beginnen, die sich schnell vermehren und zu Klumpen zusammenschweissen. Weil der Schmelzpunkt des nunmehr kohlenstoffarm gewordenen Eisens höher liegt als die Ofentemperatur, die das kohlenstoffreiche Roheisen zum Schmelzen brachte, so muss es erstarren, wobei es zusammenschweisst. Die beim Puddeln entstandenen Klumpen werden unter Dampfhämmern oder Schmiedepressen und im Walzwerk zu Stäben (Zainen) ausgearbeitet. Später werden sie zu Packeten zusammengelegt, im Flammofen auf Schweisshitze gebracht und nun zu Stäben und Blechen ausgewalzt, aus denen bis zu Anfang dieses Jahrzehnts bei uns die Brücken, also auch die über den Rhein bei Köln, Koblenz, Mainz u. s. w. gebaut worden sind.

Als Flusseisen bezeichnet man die Eisensorten, die aus der Bessemerbirne und dem Siemens-Martinofen flüssig — daher der Name — hervorgehen. Das flüssige Eisen wird in eiserne Formen zu Blöcken (Ingots, Brammen) gegossen, die zu Stäben von den verschiedensten Querschnitten, flach, in Winkel-, T-, I- und U-Form, oder zu Blechen ausgewalzt werden. Solche Formeisen und Bleche sind es, die heute zu den mannigfachsten Hochbauzwecken, im Schiffs- und Brückenbau Verwendung finden. Die frühere Herstellungsweise des Flusseisens gestattete es nicht, den das Eisen spröde und kaltbrüchig machenden und deshalb so schädlichen Phosphor auszuscheiden. Da aber in Deutschland — mit sehr geringen Ausnahmen — nur phosphorhaltige Eisenerze gefördert werden, so konnte auch die Flusseisenerzeugung zu keiner gedeihlichen Entwickelung kommen. Aus diesem Lähmungszustande wurde sie erlöst, als Ende der siebziger Jahre das Entphosphorungsverfahren von Thomas-Gilchrist sowohl für den Bessemer- als Martinofen zur Einführung kam. Seit jener Zeit hat die deutsche Eisenindustrie in der Erzeugung von Flusseisen einen solchen Aufschwung genommen, dass sie die Englands, welche im Jahre 1896 4,2 Millionen Tonnen Flusseisen erzeugte, bereits überflügelt hat und heute darin nur noch von den Vereinigten Staaten Nordamerikas übertroffen wird. Das weiche basische (Thomas-) Flusseisen ist dem härteren sauren (nicht nach dem entphosphornden Thomasverfahren hergestellten) an Zähigkeit und Unempfindlichkeit gegen die Einflüsse mechanischer Bearbeitung und der Temperaturwechsel nicht unerheblich überlegen und hat dadurch Eigenschaften gewonnen, die ihm für seine Verwendung zu Bauzwecken zum besonderen Vortheil gereichen.

Wenn nun auch das Bessemer-, wie das Martinverfahren den gleichen Zweck verfolgen (nämlich den des Frischens, des Entziehens von Kohlenstoff und anderer schädlichen Nebenbestandtheile, also dasselbe wie das Herdfrischen und Puddeln bezweckt), so sind ihre Erzeugnisse doch nicht gleichwerthig. Der in wenigen Minuten sich vollziehende Bessemerprocess (Hindurchblasen verdichteter Luft durch das flüssige Eisen) liefert kein so gleichmässig gutes Eisen, wie der längere Zeit dauernde Vorgang im Martinofen. So vielfach der erstere auch in den letzten Jahren vervollkommnet worden ist und so vortreffliches Eisen auch in der Bessemerbirne erzeugt wird, so hat sich doch die gleich verlässliche Güte des Martineisens nicht errreichen lassen. Obgleich das Bessemereisen schneller und billiger herzustellen ist, als Martineisen, ist der Güteunterschied doch Ursache, dass in den letzten Jahren in Deutschland die Zahl der Martinöfen steigt, die der Bessemerbirnen aber nicht. Da nun aber für den Brückenbau das zuverlässigere Material unbedingt den Vorzug verdient, so verwendet man in Deutschland vorzugsweise und die Gutehoffnungshütte im Besonderen nur basisches Martin-Flusseisen von 37 bis 44 kg auf den Quadratmillimeter Zerreissfestigkeit und 22 bis 18 pCt. Dehnung zum Bau von Brücken.

Es hat sich hier also dieselbe Wandlung vollzogen, wie im Bau von Dampfkesseln, zu deren Herstellung selbstverständlich das vorzüglichste Eisen gerade gut genug ist. Seit etwa sechs Jahren verwendet man zu Dampfkesseln basisches, weiches, zähes, nicht härtbares Flusseisen aus dem Siemens-Martinofen. Hartes Bessemereisen von grosser Zerreissfestigkeit, aber geringer Dehnbarkeit hat sich auch hier nicht bewährt. Aus dem früher allein gebräuchlichen Schweisseisen werden Dampfkessel nur noch auf besonderes Verlangen des Bestellers angefertigt. In der Erzeugung weichen, basischen Martineisens von vorzüglicher Güte sind die deutschen Hüttenwerke unübertroffen, während die englischen Werke mehr hartes Bessemereisen herstellen und solches auch im Kessel-, Schiffs- und Brückenbau verwenden.

Aber bevor es dahin kam, das Schweisseisen von seinem Platze zu verdrängen, hat es harte Kämpfe gekostet. Professor Krohn, Director der Brückenbau-Abtheilung der Gutehoffnungshütte in Sterkrade hat das Verdienst, die Einführung des Flusseisens in den deutschen Brückenbau angeregt und in erster Linie gefördert zu haben. Als er vor etwa zehn Jahren aus Amerika, wo sich das Flusseisen im Brückenbau bereits gut bewährt hatte, in seine heutige Stellung berufen wurde, erwirkte er die staatliche Betheiligung

an der planmässigen Durchführung von Versuchen in der Gutehoffnungshütte, welche einen Vergleich des Schweisseisens mit dem Flusseisen hinsichtlich deren Brauchbarkeit für den Brückenbau bezweckten. Die Ergebnisse sprachen so entschieden für weiches basisches Martineisen, dass sie alle noch bestehenden Zweifel über seine Vorzüge beseitigten. Das ist der Wendepunkt zwischen alter und neuer Zeit, an dem der Aufschwung des deutschen Brückenbaues anhebt. Bauinspector Weyrich in Hamburg und der damalige Baurath Mehrtens, heute Professor an der technischen Hochschule in Dresden, waren die Ersten, welche die Verwendung von Flusseisen bei grösseren Brückenbauten durchführten. Zwar sind seitdem nur sechs Jahre vergangen, dennoch findet man es heute selbstverständlich, dass Brücken mit grosser Spannweite aus Flusseisen gebaut werden. Der Gewinn liegt darin, dass Flusseisen um 25 pCt. höher beansprucht werden darf, als Schweisseisen; damit vermindert sich das Eigengewicht der Brücke und die von den Pfeilern zu tragende todte Last in gleichem Maasse. Es würde demzufolge bei der Bonner Rheinbrücke, welche so construirt ist, dass der laufende Meter des Oberbaues 8000 kg wiegt, dessen Gewicht auf 13 000 kg bei Verwendung von Schweisseisen gestiegen sein. Natürlich hätten dann auch die Pfeiler entsprechend stärker gebaut werden müssen und die Baukosten der Brücke wären in Folge dessen um 30 bis 40 pCt. höher ausgefallen. Bei solcher Preissteigerung würde wahrscheinlich mancher Brückenbau unterblieben sein, der jetzt zur Ausführung kommt, zumal auch die meist längere Bauzeit bei Verwendung von Schweisseisen unvortheilhaft mitspricht.

Es ist wohl nicht blosser Zufall, dass alle neueren Brücken Bogenbrücken sind, es scheint vielmehr darin das Bestreben Ausdruck zu finden, nicht nur nach Nützlichkeitsgründen zu bauen, sondern auch architektonisch schön zu gestalten. Die schöne Form kann grossen Brücken nicht durch Verzierungen und schmückendes Beiwerk gegeben, sondern nur durch die Führung der Hauptconstructionslinien erzielt werden. Dazu ist die Bogenbrücke am meisten geeignet.

Die grössten bereits im Verkehr befindlichen Bogenbrücken sind: Die von Eiffel in Paris über den Douro bei Oporto erbaute Brücke von 160 m Spannweite; die bei St. Louis über den Mississippi 1876 von Eads erbaute Brücke von 158,5 m grösster Spannweite. Während bis dahin in Deutschland die eisernen Bogenbrücken die Spannweite von 100 m nicht zu überschreiten pflegten, wurde beim Bau der Grünthaler Brücke über den Kaiser Wilhelmskanal zum ersten Male über dieses Maass erheblich, bis auf 156 m, hinausgegangen, aber bald darauf wurde mit der Levensauer Brücke von 163 m Spannweite der



Abb. 426.

Entwurf für eine feste Strassenbrücke über den Rhein bei Bonn.

Dourobrücke der Vorrang abgewonnen; sie ist heute noch die grösste der bestehenden Bogenbrücken, wird aber nächstens durch die im Bau befindliche Thalbrücke bei Müngsten (*Prometheus* Bd. V, Jahrg. 1894, S. 392), deren Mittelbogen die Stützweite von 170 m bei 68 m Pfeilhöhe erhält, überholt sein.

Auf diese Fortschritte ist es wohl zurückzuführen, dass bei Ausschreibung des Wettbewerbs für die Bonner Rheinbrücke eine mittlere Durchfahrtsöffnung von 150 m Weite gefordert wurde, obgleich bis dahin noch keine Rheinbrücke mit einer Spannweite über 100 m bestand. Nun liegt aber der in Breite von 150 m frei zu haltende Schiffahrtsweg nicht in der Mitte, sondern mehr linksseitig des Stromes, so dass der Brückenconstructeur vor die Wahl gestellt war, entweder die Brückenpfeiler in unsymmetrischen Abständen über den Strom zu vertheilen, oder die Mittelöffnung auf etwa 195 m zu erweitern und an dieselbe zu jeder Seite eine Oeffnung von etwa 100 m sich anschliessen zu lassen (s. Abb. 426). Eine unsymmetrische Gestaltung der Brücke war aber bei deren Lage zum nahen Siebengebirge aus Schönheitsrücksichten ganz ausgeschlossen, so dass die weite Bogenöffnung gewählt werden musste. Bei Lösung dieser Aufgabe kam es aber darauf an, die Kosten des eisernen Unterbaues in solchen Grenzen zu halten, dass nicht der ganze Bau in Frage gestellt wurde. Das war in so fern schwierig, als mit der wachsenden Spannweite das Gewicht des Eisenbaues in gesteigertem Maasse zunehmen muss. Auch diese Schwierigkeit ist bei der gewählten Form glücklich überwunden worden. Bei dem 195 m weiten Mittelbogen kommen 8000 kg, bei den 109,2 m weiten Seitenbogen 6000 kg auf den laufenden Meter, und die Baukosten der Brücke stellen sich auf den verhältnissmässig niedrigen Preis von 2 800 000 Mark.

Die örtlichen Höhenverhältnisse gestatten es nicht, den tragenden Brückenbogen unter die Fahrbahn zu legen; ihn durch diese schneiden zu lassen, verbot sich aus technischen Gründen, so ergab sich die wirkungsvoll schöne Form, die bei der Lage des Obergurtes oberhalb der Fahrbahn die ganze Bogenlinie klar zur Erscheinung kommen lässt, während die unterhalb der Fahrbahn liegenden Seitenbogen gleichsam ihre natürliche Fortsetzung bilden.

Dieser Entwurf des Professor Krohn erhielt im Wettbewerb den ersten Preis. Die Ausführung des Baues ist der Gutehoffnungshütte und der Baufirma R. Schneider in Berlin übertragen. Im Frühjahr 1896 wurde mit dem Bau der beiden Strompfeiler begonnen, über welche im Laufe dieses Sommers der grosse Bogen hergestellt werden soll. Mit seiner Ausführung hat die Ingenieurkunst in der Herstellung des Baugerüstes eine Aufgabe von ausserordentlicher Schwierigkeit zu lösen. Denn in dem festen Baugerüst muss eine 50 m weite Lücke für die Schiffahrt frei bleiben und es müssen Vorkehrungen getroffen werden, welche den Anprall von Schiffen und Flössen an das Baugerüst bei der Durchfahrt verhindern, was um so schwieriger sein wird, als ein solcher Anprall gerade bei Hochwasser zu befürchten ist und das Baugerüst demselben doch Widerstand leisten muss! Jedenfalls wird der Bau des grossen Brückenbogens die Erfahrungen in dieser sehr ernsten Sache wesentlich bereichern. Ende kommenden Jahres soll die Bonner Rheinbrücke fertig werden.

(Schluss folgt.)

Die Flora des Palais d'Orsay in Paris.

Das Palais d'Orsay, einst die Heimstätte des Staatsrathes und des Rechnungshofes, ging im Pariser Communeaufstand in Flammen auf und liegt seitdem in Trümmern. Es diente eine Zeit lang noch als Depot für die Strassenbesprengung und als Uebungsplatz für das Militär einer benachbarten Kaserne und ist jetzt nur von einem Wächter bewohnt. Im Laufe der Jahre hat sich dort eine Pflanzenwelt angesiedelt, wo sie eine Ritze in den Fliessen und dem Gemäuer und lockeren Schutt fand. Wind und Vögel haben die Keime aus den öffentlichen Anpflanzungen, den Gärten der Vorstadt St. Germain, aus dem Kasernenhofe und von den Strassen und Plätzen herbeigetragen. Die Tage dieser kleinen Oase im Häusermeer mit ihrem freiwachsenden Walde, der das Interesse der Pariser Botaniker erregte, scheinen gezählt zu sein, denn es sind Pläne im Gange, das Gebäude entweder in seiner alten Gestalt wieder herzustellen oder für Verkehrszwecke umzubauen.

In *La Nature* bespricht nun J. Poisson diese Flora und knüpft dabei an eine 1884 erschienene Monographie von Vallot darüber an, in der bereits 152 Pflanzenarten, einige freilich nur in Einzelexemplaren, aufgezählt wurden. Inzwischen hat sich die Flora des Palais d'Orsay, die sich eng an die Pariser Strassenflora anschliesst, an Individuen und Arten sicher noch vermehrt. Die chemische Natur der Trümmer, das Vorwalten eines bald mehr kieseligen, bald mehr kalkigen Untergrundes hat bald diese, bald jene Pflanzenart begünstigt. Der Wind hat an vielen Stellen Staubmassen zu dickeren Schichten zusammengeweht, und die jedes Jahr absterbenden Pflanzentheile haben die Humusdecke alljährlich verstärkt. Unter den Bäumen und Sträuchern sind die am zahlreichsten, deren Samen der Wind herangeweht haben wird: Spitzahorn, Weissahorn, Schwarzpappel, Espe, Silber-, Brech- und Korbweide, Birke, Platane und Waldrebe; die Keime anderer sind wahrscheinlich von Sperlingen, Amseln und Krähen herbeigeschleppt, so z. B. Holunder,

Feigenbaum, Zürgelbaum, Johannisbeer-, Stachelbeer- und Himbeersträucher, Heckenrose, Kirschbaum, Bittersüss, Epheu u. A., während Flieder, Malve, Buchsbaum, Robinia pseudacazia Spindelbaum ihre Gegenwart anderen, nicht controllirbaren Verhältnissen verdanken dürften. Auf nicht minder verschiedenen Wegen werden die Kräuter den Eingang in das Palais d'Orsay gefunden haben, so unter Anderen verschiedene Arten des Haideröschens, hanfartiger Wasserdosten, Astern, gemeiner Huflattich, Saudisteln und andere Disteln, Massliebchen, Kreuzkraut, Habichtskraut, Mausöhrchen, Löwenzahn, Flockenblume und Farne, wie Tüpfelfarn, Adlerfarn und Schildfarn. Die Samen anderer Compositen, Gräser und Leguminosen finden sich oft im Getreide und dürften mit der Fourage in die benachbarte Kaserne und von da ins Palais d'Orsay gelangt sein, das trifft zu für Ruchgras, Kammgras, Hirsegras, Riedgras, Getreidearten, Wiesenehrenpreis, Quendel, Balotte, Andorn, Wiesengünzel, Kleearten, Steinklee, Hopfenluzerne, Kronenwicke, Leimkraut, wilde Malve, Zaunwinde, Gauchheil, Klatschrose, Hirtentäschelkraut, Veilchen, Ranunkeln, Walderdbeeren u. s. w. Neue Arten bringt uns die Pflanzenwelt des Palais d'Orsay nicht, aber sie lehrt es uns verstehen, wie in anderen Gegenden, z. B. im alten Culturlande Mesopotamien, wo das Baumaterial minder widerstandsfähig, die Wirkung der Atmosphärilien zerstörender, die staubaufwirbelnde Kraft der Winde stärker und der Pflanzenwuchs üppiger als in Mitteleuropa war, ganze Städte unter bewachsenen Hügeln im Laufe der Zeit verschwinden konnten. Sie zeigt uns zugleich, wie neuer Boden, fester unfruchtbarer Untergrund, sich nach und nach mit einer Flora bedeckt. [5320]

Die Herstellung von Medaillen.

Mit zwei Abbildungen.

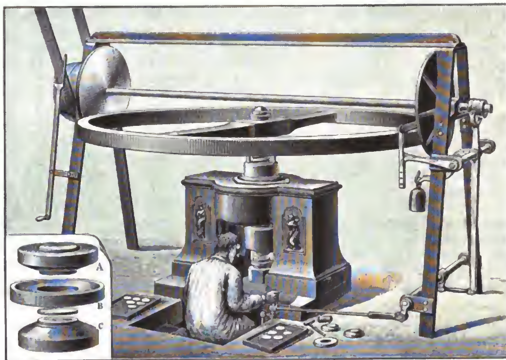
Die Herstellung der Medaillen erfolgt im Wesentlichen nach denselben Principien, wie die Prägung der Münzen, nur sind hier die Schwierigkeiten unvergleichlich viel grössere, weil einerseits selbst kleine Medaillen die grössten Münzen an Durchmesser übertreffen und die Schwierigkeiten der Prägung ganz unverhältnissmässig mit der Grösse der zu prägenden Stücke wachsen. Es werden ferner an Medaillen Ansprüche gestellt, welche höher sind als diejenigen, die wir bei Münzen machen. Wenn auch die Münzen der modernen Culturstaaten bewunderungswürdig schön gearbeitet sind, so verlangt man doch von einer Medaille eine noch weit höhere künstlerische Vollkommenheit. Ferner sind Medaillen häufig mit viel tieferen Geprägen versehen als Münzen, deren Gepräge schon im Interesse einer geringen Abnutzung ein flaches sein muss. Eine letzte Schwierigkeit liegt im Material. Die Münzen bestehen, soweit es sich um grössere Stücke handelt, fast immer aus Silber, einem der weichsten und durch Prägung am leichtesten zu bearbeitenden Metalle. Auch Gold ist verhältnissmässig leicht zu prägen. Medaillen müssen gewöhnlich in Gold, Silber und Bronze angefertigt werden, und zwar die Hauptmenge derselben in der letztgenannten Legirung, welche der Prägung grösseren Widerstand darbietet als die Edelmetalle. Immerhin hat die Prägung von Münzen und Medaillen Vieles gemeinsam und wird auch meist von denselben Instituten, von den Münzstätten der Culturländer, ausgeübt. Eine besondere Berühmtheit durch die Schönheit der von ihr producirten Medaillen hat sich die Pariser Münze erworben. Wir wollen es daher nicht unterlassen, unter Zugrundelegung einer kurzen Veröffentlichung über die Pariser Medaillenprägung, welche vor Kurzem in *La Nature* erschien, ein gedrängtes Bild der Medaillirkunst zu geben.

Die Prägung der Medaillen erfolgt, wie die der Münzen, in Formen von gehärtetem Stahl, welche vertieft das genaue Bild der beiden Medaillenseiten besitzen. Indem zwischen der Form für die Rückseite und für die Vorderseite das zu prägende Metall einem sehr starken Drucke ausgesetzt wird, wird dasselbe in die Medaille verwandelt. Das zu prägende Stück muss natürlich vorher in der richtigen Grösse aus einem gewalzten Blech der betreffenden Legirung ausgestanzt und durch Ausglühen so weich wie möglich gemacht werden. Als Kraftquelle für die Prägung benutzt man hier, wie für so viele andere Stanzarbeiten an Metallen, die unter dem Namen „Balancier“ bekannte Maschine, welche von jeder anderen Maschine sich dadurch unterscheidet, dass sie die auf das Werkstück wirkende Kraft ganz allmählich zu grosser Höhe anwachsen lässt. Es wird dies dadurch erreicht, dass die die Maschine antreibende Kraft — bei kleineren Maschinen gewöhnlich die Hand des Arbeiters, bei grösseren Medaillenmaschinen, wie unsre Abbildung 427 sie zeigt, eine mit einer Dampfmaschine in Verbindung stehende Frictionsscheibe — in einem Schwungrade aufgespeichert wird, durch dessen Bewegung eine Schraube niedergeht. Da das Schwungrad nicht beim ersten Widerstand zur Ruhe kommt, sondern bestrebt ist, sich weiter zu drehen, so giebt es während dieses Bestrebens eine immer grössere Kraft an die Schraube ab, welche sie ihrerseits auf das unten befindliche Prägewerk überträgt.

Die Hauptarbeit bei der Prägung einer Medaille liegt in der Herstellung der nöthigen Stahlstempel oder Matrizen, welche aus dem feinsten Stahl gearbeitet und nachträglich gehärtet werden müssen. Das Härten ist dabei besonders schwierig. Es muss nicht nur dem Metall die grösstmögliche

Härte gegeben werden, sondern gleichzeitig muss dasselbe auch noch eine gewisse Elasticität behalten. Glasharter Stahl würde bei der Prägung leicht zerspringen, zu weicher würde seine eigene Form verlieren, anstatt dieselbe mit aller Schärfe an das zu prägende Metall abzugeben. Sehr häufig geschieht es, dass die Matrizen während des Härteprocesses zerspringen oder sich verziehen, wodurch sie natürlich ebenfalls unbrauchbar werden; dann muss die ganze Arbeit aufs Neue beginnen. In früheren Zeiten pflegte der die Medaille herstellende Künstler dieselbe direct in Stahl zu graviren, eine Arbeit, welche nicht selten Jahre beanspruchte. Zersprang dann die Matrize beim Härten, so musste das ganze Kunstwerk aufs Neue begonnen werden. Man ist daher jetzt zu einem Verfahren übergegangen, welches scheinbar complicirter ist, in Wirklichkeit aber die Sache wesentlich vereinfacht, weil es einerseits dem Künstler gestattet, an weniger sprödem Material und somit rascher zu arbeiten, andererseits aber auch das von ihm hergestellte Werk vor Zufälligkeiten sicher stellt und nur die auf mechanische Weise hergestellten Copien den Gefahren des Härteprocesses unterwirft. Diese neue Methode der Medaillirkunst besteht darin, dass der Künstler die Medaille in genau derselben Weise wie jedes andere Relief aus Thon oder Wachs auf einer geeigneten Unterlage modellirt. Dabei braucht er sich keineswegs die Mühe zu machen, den Maassstab der Medaille einzuhalten und somit die Details derselben in mikroskopischer Feinheit auszuarbeiten. Er kann vielmehr in viel grösseren Verhältnissen arbeiten, erforderlich ist nur, dass der Durchmesser des Modells ein genaues Vielfaches der später herzustellenden Medaille ist. Das fertige Werk wird genau wie jedes andere Erzeugniss der Bildhauerkunst in Gips abgegossen; der Abguss muss natürlich tadellos und bis in die kleinsten Details seiner Oberfläche sauber und glatt sein. Gewöhnlich wird der fertige Gipsabguss noch durch den Bildhauer einer letzten Retouche unterworfen. Nunmehr wird ein Abguss entweder in Gusseisen oder Glockenmetall hergestellt, welcher ebenfalls durch Ciselirung von seinen letzten Fehlern befreit werden muss.

Abb. 427.



Medaillen-Prägemaschine.

In neuerer Zeit ist man vielfach dazu übergegangen, statt dieser Abgüsse in Metall galvanoplastische Copien in Kupfer herzustellen. Dieselben sind treuere Wiedergaben des Originals als die Abgüsse, haben dafür aber auch den Fehler, dass das Kupfer für die nachfolgende Operation etwas zu weich ist. Man pflegt sich in der Weise zu helfen, dass man die galvanoplastische Copie nachträglich noch ebenfalls auf galvanischem Wege vernickelt. Natürlich muss der Künstler sich von vornherein darüber klar sein, welches Verfahren er wählen will, da er im Falle des Abgusses die Form um so viel grösser herstellen muss, als der Schwindung des gegossenen Metalls entspricht, während galvanoplastische Copien genau in der gleichen Grösse erhalten werden wie das Original. Wie immer nun schliesslich auch das metallene Kunstwerk erhalten worden sein mag, so bildet dasselbe die bleibende Grundform, nach welcher nunmehr erst die Herstellung der Medaille unternommen wird. Selbstverständlich gehören zu einer derartigen Medaille zwei derartige Vorlagen, von denen die eine den Avers, die andere den Revers der Medaille darstellt. Nun beginnt die Reproduction im Maassstabe der Medaille. Dieselbe

geschieht auf rein mechanischem Wege durch einen Apparat, der nach dem Princip des Pantographen gebaut ist. Derselbe hat die Bewegung einer Drehbank und führt einen Stift in Spirallinien über das Modell hinweg. Die Bewegungen dieses Stiftes werden durch Hebelübersetzung in einem bestimmt verkleinerten Maassstab auf einen Stichel übertragen, der von einem Stahlstück soviel wegnimmt, als der jeweiligen Tiefe der Zeichnung entspricht. Unter Umständen kann auch Aetzung zu Hilfe genommen werden. Die Pantographen spielen ja überhaupt bei der Gravirkunst eine ausserordentliche Rolle, sie erweisen sich auch hier als überaus treue und zuverlässige Werkzeuge, mit welchen es gelingt, eine in bestimmtem Maassstabe verkleinerte überaus treue Copie des Originals zu erhalten. Dieselbe wird indessen doch noch einer genauen Durchsicht mit der Lupe unterworfen, und hier oder dort findet der Künstler immer noch Gelegenheit, den Stichel anzusetzen. Ist Alles beendigt, so haben wir zwei stählerne Blöcke, von welchen der eine den Avers, der andere den Revers der Medaille darstellt, genau so wie sie schliesslich werden soll. Nun beginnt die gefährliche Arbeit des Härtens. Für die Gravirung musste der Stahl natürlich im ausgeglühten Zustande so weich wie möglich angewandt werden, für die Prägung muss ihm, wie schon gesagt, die nöthige Härte ertheilt werden. Dass sehr viel auf die Wahl des richtigen Stahls ankommt, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Wie gut er aber auch sein mag, unter keinen Umständen dürften wir es riskiren, ihn an der Luft auszuglühen, wie wir dies mit anderen Werkstücken zu thun pflegen. Die Oxydschicht, die sich dabei bilden würde, würde die feinen Details des Bildwerkes zerstören. Der Stahl muss unter Abschluss der Luft ausgeglüht werden, zu welchem Zweck das Bildwerk in eine Kapsel aus Eisenblech in feinst gemahlene Holzkohle eingepackt wird. Das Kohlepulver wird fest in die Kapsel eingestampft, um möglichst wenig Luft in derselben übrig zu lassen, und schliesslich wird die Kapsel mit einem gut schliessenden Deckel verschlossen. So verpackt wird das Bildwerk ausgeglüht. Man begnügt sich heutzutage nicht damit, die Temperatur approximativ zu wählen, indem man bis zu einem bestimmten Grade der Gluth geht, sondern man pflegt die Muffel, in der das Ausglühen erfolgt, mit Hülfe eines Pyrometers auf eine genau bestimmte Temperatur zu erhitzen, und zwar wählt man je nach der Natur des Stahles Temperaturen, die zwischen 700 und 800° liegen. Sobald diese Temperatur erreicht ist, wird die ganze Kapsel sammt ihrem Inhalt in kaltes Wasser geworfen. Wir wollen annehmen, dass alles gut gegangen ist, so haben wir nunmehr die beiden Ansichten der Metalle in gehärtetem Stahl vor uns. Um nun aber die Medaille selbst zu prägen, müssen wir das, was auf diesen Stanzen erhaben ist, vertieft haben und umgekehrt. Es werden daher die erhaltenen Stahlstanzen in den Balancier eingesetzt, und es wird von ihnen je ein Abdruck in weichem Stahl gemacht. Zu diesem Zweck wird das erforderliche Stahlstück in Form eines Stampfkegels abgedreht und durch den Balancier auf die gehärtete Form niedergetrieben. Da nun aber weicher Stahl durch das Zusammendrücken härter wird, so ist mit einem Mal die Sache nicht gethan, sondern das zu prägende Stahl-

Abb. 428.





Medaille der Pariser Weltausstellung von 1878. (Im Besitze des Herausgebers des *Prometheus*.)

stück muss während der Operation wiederholt ausgeglüht werden, um es wieder weich zu machen. Das Ausglühen erfolgt wiederum in Kohleverpackung, aber um den Stahl weich zu erhalten, muss nunmehr eine möglichst langsame Kühlung stattfinden. Man wirft die Kapsel nicht in kaltes Wasser, sondern man verschliesst den Ofen sorgfältig und lässt ihn sammt dem ausgeglühten Stück so langsam abkühlen, dass vielleicht 24 Stunden vergehen, ehe er die Temperatur der Umgebung angenommen hat. Das so erweichte Stück wird wieder in genau der gleichen Lage in den Balancier eingesteckt und auf die Form niedergetrieben. Durch mehrmalige Wiederholung dieses Processes bekommt man schliesslich genaue vertiefte Abbildungen der beiden Ansichten der Medaille. Diese werden nunmehr auf die schon beschriebene Weise gehärtet. Jetzt sind endlich die Formen hergestellt, mittels deren die Prägung beginnen kann. Die eine derselben wird auf die Bodenplatte des Balanciers eingesetzt, die andere in das bewegliche Stück, welches unten an der Schraube befestigt und in dem Gestell der Maschine geführt ist. Zwischen beide kommt ein Ring, welcher das genaue Passen beider Stempel vermittelt und die runden Blechstücke aufnimmt, aus welchen die Medaille durch Prägung erhalten wird. Auf unsrer Abbildung 427, links, stellen *A* und *C* die beiden Stempel dar, zwischen ihnen sehen wir den Führungsring *B*, aus welchem gerade die fertige Medaille herausfällt. Gewöhnlich thut sie dies nicht von selbst, da das durch den gewaltigen Druck der Maschine aus einander getriebene Metall sich in dem Ringe festklemmt. Man nimmt daher den Ring heraus, setzt ihn in eine Art von Stempel ein, welcher so geformt ist, dass er die Medaille nur an den Rändern berührt und schlägt mit einem einzigen Hammerschlag die Medaille heraus.

Wie schon erwähnt, erfreut sich die Pariser Münze eines ganz besonderen Rufes für die Schönheit der in ihr geprägten Medaillen. Sie verdankt denselben nicht nur der tadellosen technischen Durchführung des beschriebenen Processes, sondern namentlich auch der ausserordentlichen Begabung der für sie thätigen Künstler. Unter diesen geniesst namentlich Chaplain einen Weltruf. Seine Medaillen zeichnen sich nicht nur durch Originalität der Erfindung, sondern auch durch eine Weichheit und Zartheit der Durchführung aus, wie sie vor ihm kein Anderer erreichte. Der von uns citirte Artikel in *La Nature* bringt als Beispiel seiner Kunst eine Wiedergabe der zur Erinnerung des Besuches des russischen Kaisers in Paris geprägten Medaille. Schöner noch als diese ist diejenige Medaille, durch welche Chaplain wohl am meisten zur Begründung seines Rufes beigetragen hat, die Medaille der Pariser Weltausstellung von 1878. Wir bringen unsren Lesern die Abbildung eines Exemplares derselben, welches sich im Besitze des Herausgebers dieser Zeitschrift befindet. Bei Gelegenheit der Prägung dieser Medaille wurde unsres Wissens zuerst der später mehrfach wiederholte Versuch gemacht, die Namen der Empfänger der Medaille nicht, wie dies sonst meistens geschieht, nachträglich einzugraviren, sondern gleich mitzuprägen. Es geschieht dies durch Einsetzen besonderer Stahlstempel, welche natürlich für jede einzelne Medaille ausgewechselt werden müssen. S. [5194]

Die seltsamen Gewohnheiten der Sammelspechte.

Mit einer Abbildung.

Neben den unbestreitbaren Vorzügen, die das Holz für unzählige Bau- und Constructionszwecke vor dem Eisen und anderen Metallen voraus hat, machen sich doch auch Nachtheile geltend, die in der leichten Angreifbarkeit desselben durch Insektenlarven, Bohrmuscheln u. s. w. bestehen. In Norwegen beklagt man sich zur Zeit lebhaft über die Missethaten, welche der Specht an den Telegraphenpfählen verübt. Wie unsre Landleute, wenn sie den Draht im Winde summen hören, sagen: „Aha, jetzt wird telegraphirt," so denkt der Specht, wenn er bei einer Telegraphenstange vorbeikommt, die dem im Winde singenden Draht als Resonanzboden dient: „Aha, der steckt voller summender Würmer, da müssen wir uns darüber hermachen". Er gräbt alsdann nach allen Richtungen Löcher hinein, die mitunter 7 bis 8 cm Durchmesser erreichen, ohne die Larven zu finden, die er glaubt so deutlich innen arbeiten zu hören. Wenn die Spechte nicht bald durch Schaden klug werden und einsehen lernen, dass in diesen kahlen Drahtbäumen nur unsichtbare Spukwürmer hausen, die ehrliche Spechte zum Narren halten, so wird nichts übrig bleiben, als die Telegraphenstangen in solchen spechtreichen Waldgegenden mit starkem Eisenblech zu bekleiden.

In Amerika giebt es nun eine eigene Art von Spechten, die Sammelspechte, welche die Gewohnheit angenommen haben, gewisse Pflanzenstämme als Vorrathshäuser zu benützen, in denen sie Nahrungsvorräthe für die knappe Jahreszeit anlegen. Dieser von Californien bis Mexico vorkommende Specht (*Colaptes formicivorus*) beschäftigt sich, während er im Sommer von Kerbthieren zehrt, im Herbste sehr eifrig damit, kleine Löcher in die Rinde der Eichen und Fichten zu bohren und in ihnen Eicheln für den Winter aufzusparen, indem er in jedes Loch eine Eichel hineinkeilt, so dass sie nur mit Mühe herausgezogen werden kann. Indessen wissen sich die Eichhörnchen, Mäuse und Häher diese Vorräthe

ebenfalls zu Nutze zu machen und laden sich an des fleissigen Sammelspechtes Tafel eifrig zu Gaste. Der Specht selbst wendet sich erst nach beginnendem Schneefall zu seinen Vorräthen, deren kunstvoll rund gebohrte Löcher leider dem Holze sehr schaden.

Viel unschädlicher sind die Vorrathskammern, die derselbe Vogel in Mexico in den trockenen, eine Zeit lang stehen bleibenden Blüthenschäften der Agaven anlegt. H. de Saussure beobachtete dieselben zuerst, als er die dürre Region des zuckerhutförmig aus der Ebene von Perote aufsteigenden Pizarro, eines alten Vulkanes, besuchte und mit Erstaunen diese zeitweise völlig nahrungslose Gegend mit Schwärmen eines Spechtes erfüllt fand, den er fälschlich für den Rothkopfspecht (*Colaptes erythrocephalus*) hielt, der aber unser gleichfalls rothköpfiger Sammelspecht war. Während er noch darüber nachdachte, wovon diese Vögel in den nur Yukkas und Agaven nährenden Gegenden leben möchten, sah er sie beständig zu den dürren Agavenschäften fliegen, einen Augenblick daran hämmern und dann wieder davon fliegen. Die trockenen Agavenschäfte waren siebartig durchlöchert, und ihre Markhöhle, die nicht weiter ist, als dass sie eben eine Eichel passiren lässt, war von oben bis unten mit einer rosenkranzförmigen Säule von Eicheln gefüllt, die grösstentheils weit herbeigeholt worden sein mussten. Der Winter, welcher hier mit einer sechsmonatlichen Dürre einkehrt, verliert dadurch für den Vogel seinen Schrecken; die Eicheln werden dann aus den Agaven- und Yukkastämmen hervorgeholt und in ein kleineres, frisch gemeisseltes Loch des Stammes, durch welches sie nicht bis zur Mittelhöhlung durchdringen, eingeklemmt und zum Verzehren aufgemeisselt. Die Frage, weshalb die Spechte mit diesen Eichelvorräthen bis zur fernen Wüste eilen, um sie dort in trockenen Agaven- und Yukkastämmen aufzubewahren, beantwortet Marshall ziemlich wahrscheinlich dahin, dass die mexicanischen Eichenwälder stark mit Eichhörnchen überfüllt sind, aus deren Bereich die Spechte ihre Vorräthe in Sicherheit bringen müssen.

Einen ähnlichen Instinkt hat man kürzlich bei derselben oder einer nahe verwandten Art von Sammelspecht beobachtet, der in den Küstenländern Nordamerikas zum Meeresstrande fliegt, um eine Art Napf- oder Schüsselschnecke (*Patella*) zu sammeln, die er in ein vorher gebohrtes flaches Loch eines Baumstammes oder Telegraphenpfahls einkeilt, um sich ihrer in gelegener Zeit als einer leckeren und fetten Nahrung zu bedienen. Er meisselt dann ein neues Loch und fliegt davon, um für dasselbe eine passende Napfschnecke zu holen. Die Wahl ist sehr raffinirt, denn diese Meeresschnecken, die nicht nur in Feuerland, sondern auch an den Küsten Frankreichs, Hollands und Englands gern von den Menschen verspeist werden, sind sehr zählebig und bleiben in den Holzlöchern wahrscheinlich so lange am Leben, bis es den Feinschmeckern, die sie einsammeln, gefällt, sie zu verspeisen. Unsre Abbildung 429 stellt die Spitze eines Telegraphenpfahls aus Cedernholz dar, der in der Umgegend von Phönix im Staate Oregon seinen ehemaligen Platz hatte. Der Vogel hat die früher gesammelten Vorräthe schon meist verzehrt, denn die meisten Löcher haben ihre Napfschnecken bereits hergegeben.

Abb. 429.



Sammelspecht, Napfschnecken aus einer Telegraphenstange verspeisend.

Es handelt sich hier um einen höchst raffinirten Instinkt, der lebhaft an denjenigen der Sand- und Wegwespen (*Ammophila*- und *Pompilus*-Arten) erinnert, die ihre Brut in den Erdhöhlen mit frischem Fleisch versorgen, indem sie lebende Insekten, Raupen, Spinnen u. s. w. eintragen und durch einen Stich im Genick lähmen, wodurch sie nicht sterben, aber die Fluchtfähigkeit verlieren. Die Napfschnecken, welche fest auf den Uferfelsen über der Ebbelinie sitzen und sich dort mittelst ihres grossen Fusses so fest saugen, dass sie nur mit einem schnellen Griff oder durch eine dazwischen geschobene Messerklinge losgelöst werden können, haben in Folge dieser Lebensweise die Fähigkeit erworben, sehr lange in trockener Luft lebendig zu bleiben, und es ist kaum daran zu zweifeln, dass der Specht die Mehrzahl derselben noch nach Monaten am Leben finden dürfte. Die Natur hat eben auch sehr grausame Instinkte entwickelt, und ich brauche in dieser Beziehung nur an den schönen, von Lortet beobachteten Haubentaucher (*Podiceps cristatus*) des Tiberias-Sees in Palästina zu erinnern, der die Feinschmeckerei so weit treibt, dass er mit seinem langen spitzen Schnabel in rücksichtsloser Ichsucht den Fischen beide Augäpfel raubt, so dass ihr Kopf durch einen blutigen Kanal durchbohrt erscheint, der erst allmählich vernarbt. Die Augäpfel reizen eben seinen Gaumen, und was kümmern den stolzen Fürsten dieser Gewässer die vielen geblendeten Fische, die darin ihr Dasein weiter fristen?

ERNST KRAUSE. [5304]

Eine rasch auszuführende quantitative Bestimmung des Bluteisens (Hämoglobins).

Es ist häufig genug für diagnostische Zwecke von der grössten Wichtigkeit, den Gehalt des Blutes eines Menschen an Eisen zu kennen. Verschiedene Methoden sind zu diesem Zwecke vorgeschlagen worden, sie alle aber leiden — die einen mehr, die anderen weniger — an den Uebelständen, dass sie theils eine zu lange Zeit und eine zu grosse Blutmenge erfordern, theils aber auch keinen Anspruch auf grössere Genauigkeit machen können.

In der October-Sitzung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien nun hat A. Jolles eine einfache Methode beschrieben, die gestattet innerhalb 10 bis 15 Minuten den Eisengehalt des Blutes mit vollständig genügender Genauigkeit zu ermitteln; Voraussetzung ist dabei allerdings, dass die weiter unten angegebenen beiden Lösungen vorräthig gehalten werden.

Mittelst einer Capillarpipette wird aus der mit einer Nadel angestossenen Fingerkuppe des betreffenden Individuums genau 0,05 ccm Blut gesogen, wobei der Eintritt von kleinen Luftbläschen zu vermeiden ist. Die Füllung des Capillarrohres wird dann schnell auf den Boden eines Porzellan- oder Platintiegels entleert und das etwa noch in der Pipette zurückgebliebene Blut mit wenig destillirtem Wasser ebenfalls in den Tiegel gespült. Der letztere wird nun auf eine Asbestplatte gestellt und das Blut zuerst mit kleiner, dann mit grösserer Flamme zur Trockene eingedampft und schliesslich über directer Gasflamme verascht. Bei der Veraschung verkohlen und verbrennen die organischen Bestandtheile des Blutes und zurückbleiben nur die anorganischen, nicht flüchtigen Componenten des Blutes, also auch das Eisen. Beim Glühen an der Luft verwandelt sich das Eisen aber in Eisenoxyd, und dieses ist sehr schwer löslich, selbst in concentrirter Salzsäure sowie in einem Gemische von Salzsäure und Salpetersäure (Königswasser); es muss daher durch Schmelzen mit wasserfreiem saurem schwefelsaurem Kali in eine lösliche Form umgewandelt oder, wie der Chemiker sagt, „aufgeschlossen" werden. Die nach dem Aufschliessen mit 0,1 g wasserfreiem saurem schwefelsaurem Kali erhaltene Schmelze des Blutrückstandes wird in einen Messcylinder übergespült und ihr Gehalt an Eisen auf colorimetrischem Wege bestimmt.

Werden wässerige neutrale oder schwach saure Auflösungen von Eisenoxydsalzen mit einer Auflösung von Rhodanammonium, $CSN(NH_4)$, in Wasser vermischt, so nehmen sie je nach dem höheren oder geringeren Gehalte an Eisen eine mehr oder weniger starke blutrothe Färbung an, herrührend von der Bildung von Eisensulfocyanid.

Zwei Eisensalzauflösungen, die gleiche Mengen an Eisen enthalten, geben mit Rhodanammonium auch gleich starke Färbungen. Wenn daher die Auflösung eines Eisensalzes, deren Gehalt an Eisen man nicht kennt, eine ebenso starke Färbung entstehen liess, als eine Eisensalzauflösung von genau bekanntem Gehalte, dann ist ohne Weiteres auch der Gehalt der ersteren Auflösung bekannt.

Man bedarf also für die Ausführung der Untersuchung einer Vergleichsflüssigkeit, die eine bestimmte Menge Eisen enthält. Zu diesem Zwecke werden 0,0358 chemisch reines Eisenoxyd mit 50 g wasserfreiem saurem schwefelsaurem Kali aufgeschlossen, die Schmelze in einen $^1/_2$ Liter-Kolben übergespült und genau auf 500 ccm verdünnt.

Ferner hat man zwei Glascylinder von genau gleicher Höhe und gleichem Durchmesser (1,5 cm) nöthig, die bis zu 15 ccm kalibrirt und mit den Zahlen 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5 etc. bis 15 fortschreitend von unten nach oben versehen sind. Je zwei einander entsprechende Theilstriche,

z. B. die Theilstriche 10, befinden sich auf den beiden Cylindern in genau gleichen Abständen von den Böden. Am unteren Ende ist jeder Cylinder mit einem Abflusshahn versehen.

Zur Ausführung der quantitativen Bestimmung des Eisens im Blute wird nun der durch Schmelzen mit schwefelsaurem Kali löslich gemachte Blutrückstand mit heissem Wasser in den einen Cylinder gespült und genau bis zur Marke 10 aufgefüllt. In den anderen Cylinder bringt man genau 1 ccm der Vergleichsflüssigkeit und füllt ebenfalls bis zur Marke 10 mit heissem destillirtem Wasser auf. Dann setzt man zu jedem der beiden Cylinder 1 ccm verdünnte Salzsäure (1:3) und ausserdem genau 4 ccm Rhodanammoniumlösung (7,5 g im Liter Wasser). Der Inhalt der beiden Cylinder wird nun gut durchgeschüttelt und die Stärke der entstehenden Färbungen in der Weise verglichen, dass man die Cylinder neben einander auf eine weisse Porzellanplatte stellt und bei gleichartiger Belichtung von oben durch die Flüssigkeitssäule auf die weisse Fläche sieht. Von der stärker gefärbten Lösung lässt man mittelst des Abflusshahnes so viel ausfliessen, bis die nunmehr verschieden hohen Flüssigkeitssäulen genau gleich intensiv gefärbt erscheinen.

Dann liest man das Volumen der zurückgebliebenen Vergleichsflüssigkeit ab, und da ja ihr Gehalt an Eisen genau bekannt ist, so ergiebt sich auch hieraus der Eisengehalt des untersuchten Blutes, er ist eben gleich dem der zurückgebliebenen Vergleichsflüssigkeit. Aus dem gefundenen Gehalt an Eisen lässt sich dann, sofern dies gewünscht wird, der Gehalt an Blutfarbstoff (Hämoglobin) berechnen. [5345]

Das Diamant-Vorkommen in Südafrika.

Von O. Kalt-Reuleaux.

Die vier hauptsächlichsten Diamant-Vorkommen befinden sich bei der Stadt Kimberley und sind bekannt als die De Beers-, Kimberley-, Bulfontein- und Du Toitspan-Gruben. Dieselben liegen sämmtlich in einem Umkreise von nicht 5 km und sie liefern nicht weniger als 90 pCt. aller aus Südafrika exportirten Diamanten. Die Vorkommen sind zweifellos als emporgedrungene Ausfüllungen erloschener Krater mit vulkanischem Schlamme zu betrachten. Die jetzt abgebaute Gangart wird allgemein „blaue Erde“ genannt und ist ein Conglomerat von Schiefer, Basalt, Diorit und Olivin. Wie bei anderen Vorkommen hat das Aussehen der oberen Partie, welche atmosphärischen Einwirkungen ausgesetzt ist, Veränderungen erlitten und wird als „gelbe Erde“ bezeichnet. Sie ist zuerst als diamanthaltig erkannt und bearbeitet. Die ersten Diamantgräber arbeiteten unabhängig von einander und bedienten sich der urwüchsigsten Einrichtungen zu diesem Zwecke. Von dem Umfange des Tagebaues, den man bis zum Jahre 1879 fortführte, gaben die ausgegrabenen Abgründe von 50 qkm Oberfläche und 91 m Tiefe einen guten Begriff. Als die Diamantgräber die „blaue Erde“, anfänglich *bed rock* bezeichnet, erreichten und der Abbau schwieriger und kostspieliger wurde, gab die Mehrzahl der Gräber die Einzelarbeit auf und verliess ihre Gruben. Sie wurden hierzu noch bewogen durch das tiefe Sinken des Erlöspreises für die Diamanten in Folge des heftigen Wettbewerbes. Durch geschickten Ankauf und Ausnutzung der Lage brachte nun die De Beers-Gesellschaft die Gerechtsamen und Grubenantheile in ihre Hand, so dass sie heute die vier genannten Hauptgruben besitzt und in den aussenstehenden Gruben ausschlaggebenden Einfluss auf deren Leitung ausübt. Die De Beers-Gesellschaft beherrscht demnach zur Zeit den Welthandel mit Diamanten.

Mit Ausnahme der sehr ergiebigen Du Toitspan- und Bulfontein-Gruben, welche behufs zeitweiliger Einschränkung der Production geschlossen wurden, werden die Vorkommen durch Schacht- und Stollenbetrieb abgebaut. Die Kimberley- und De Beers-Gruben sind mit Förder- und Wasserhaltungs-Einrichtungen der neuesten Construction ausgerüstet. Der 7,6 bis 1,8 m messende Schacht auf erster Grube ist bis auf 416 m Teufe gebracht, und man hieb die „blaue Erde“ auf 304 m Teufe in 345 m Entfernung vom Schachte an. Man benutzt zum Abbau durch Pressluft getriebene Bohrmaschinen und schafft die „blaue Erde“ in Fördergefässen, die auf Stahlschienen laufen und sich automatisch entleeren, zum Schachte. Innerhalb einer Stunde kann man 400 Ladungen von je rund 725 kg zum Förderschacht bringen, wo die Kästen zu Tage kommen und sich in Taschen entleeren, die ihrerseits die „blaue Erde“ in stählerne Wagen füllen, welche vermittelst endlosen Kettenbetriebes nach den Lagerplätzen gezogen werden. Auf den Lagerplätzen, welche mit einer harten, ebenen Oberfläche versehen sind, wird die „blaue Erde“ der Einwirkung der Luft behufs Verwitterung ausgesetzt. Zu diesem Zwecke wird sie in einer Schichtendicke von 230 mm auf den mehrere Quadratkilometer sich ausdehnenden und eine Million Ladungen fassenden Lagerplätzen ausgebreitet, mit Pflug und Egge bearbeitet und bei trockenem Wetter mit Wasser besprengt. Der Verwitterungsprocess dauert ein Jahr, jedoch ist selbst nach Ablauf dieses Zeitraums ein Zehntel des Materials noch so hart, dass es durch Steinbrecher zerkleinert werden muss.

Nach der Verwitterung gelangt das Material zur Wäsche, wird gehoben und durch einen Separationscylinder mit einzölligen Löchern ge-

führt. Die Stücke wandern zurück behufs weiterer Verwitterung, während das „Feingut" eine ringförmige Pfanne von 4,3 m Durchmesser mit Rührarmen und Wasserzufluss aufnimmt, aus welcher das leichtere Material durch die Mitte sich abscheidet und auf die Halden geht, während die specifisch schwereren Theile sich zum äusseren Rande bewegen. Die Diamanten, Granaten und andere Mineralien von hohem specifischen Gewichte setzen sich unten ab und werden von Zeit zu Zeit abgezogen und zu den Satzmaschinen gebracht. Diese enthalten Siebe von verschiedener Maschenweite und ein Bett von Bleikugeln, um einen zu raschen Durchgang des „Guts" zu verhüten. Dieses, welches die Diamanten enthält, fällt in verschiedene Kästen und von dort auf Sortirtische, während der Schlamm abfliesst. Die Scheidung erfolgt in einem langen Scheideraum, der eben so wie alle Werkstätten elektrisch beleuchtet ist, und wird von Farbigen unter Leitung von Europäern vorgenommen. Der grösste Diamant, den man bis jetzt gefunden hat, wog $428\frac{1}{2}$ Karat englisch = 88019 Gramm; er wurde von einem Eingeborenen gestohlen, nachher aber wieder entdeckt. Die unerlaubte Aneignung von Diamanten ist trotz der darauf stehenden hohen Zuchthausstrafe eine der grössten Schwierigkeiten, mit denen die Gesellschaft zu kämpfen hat, da Diamanten bis zu 70 Karat einfach verschluckt und nachher wieder auf natürlichem Wege aus dem Körper ausgeschieden werden. Als beste Abhilfe fand man die streng durchgeführte Kasernirung aller Angestellten und deren Ueberwachung bei den intimsten Verrichtungen.

Die Geschäftstabelle der De Beers-Gesellschaft ergab in den letzten vier Jahren:

	Anzahl der Karats der geförderten Diamanten:	Erlös für den Verkauf der Diamanten:
1893	914,121	18,036,360 M.
1894	1,450,605	46,603,580 „
1895	2,020,515	59,493,410 „
1896	3,035,481	78,630,840 „

Nächst den vier grossen Gruben der De Beers-Gesellschaft ist die bedeutendste jene von Wesselton, die erst 1890 entdeckt wurde, obschon sie dicht bei der Du Foitspan-Grube liegt. In ihr wird noch die „gelbe Erde" abgebaut, die schon verwittert ist, wodurch der Arbeitsprocess erheblich einfacher sich gestaltet. Ihr Eigenthümer H. A. Ward hat sie für 10 Millionen Mark der De Beers-Gesellschaft verkauft.

Von geringerem Werthe sind die Diamantgruben im Orangefreistaat, deren beste, die von Jagersfontein, eine weit geringere Ausbeute, aber eine bessere Qualität von Diamanten liefert, als die Gruben der De Beers-Gesellschaft.

Ein zweites Vorkommen von Diamant befindet sich bei Delports Hope. Von dem Zusammenfluss der Flüsse Hart und Vaal dehnen sich bis Hebron am letzteren Flusse, also in einer Erstreckung von 112 km mächtige eisenhaltige Kiesschichten aus, in denen man zumeist an der Oberfläche, aber auch noch in 30 m Tiefe kleinere Diamanten findet, denen einige Tausend Europäer nachgraben.

Th. Reunert hat auf bestimmter Grundlage berechnet, dass seit der Entdeckung der Diamantfelder in Südafrika im Jahre 1867 über 70 Millionen Karat Diamant im Gesammtwerth von nahezu 2000 Millionen Mark ausgeführt worden sind, und dass ihr Gesammtgewicht mehr als 15 Tons betrug. [5337]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Das Chlorophyll ist das Mittel, welches die Pflanzen befähigt, die Kohlensäure, diese sehr feste Verbindung, zu zerlegen und zu ihrer Ernährung zu verwenden. Man hielt lange die Kohlensäure für die einzige Quelle, von welcher die Chlorophyllpflanzen ihren Kohlenstoff entnehmen. In der That können Chlorophyllpflanzen gedeihen, ohne dass ihnen im Nährboden oder in der Nährflüssigkeit irgend eine Kohlenstoffverbindung als Nahrung geboten wird. Aber es hat sich gezeigt, dass dieselben auch viele andere Kohlenstoffverbindungen zu ihrer Ernährung verwenden können, wenn sie dieselben in passender Lösung finden. Als solche Kohlenstoffverbindungen, aus denen die Pflanzen Stärke bilden können, haben sich eine Reihe organischer Säuren erwiesen, wie Essigsäure, Buttersäure, Baldriansäure, Bernsteinsäure, Milchsäure, Citronensäure, Weinsäure und Apfelsäure, wenn dieselben in Lösungen, nicht über 0,1 pCt. mit Kalkwasser neutralisirt, den Pflanzen geboten werden; ferner eine Reihe von Zuckerarten, wie Laevulose, Dextrose, Maltose, Mannit, Dulcit, Rohrzucker, auch Glycerin, während andere Zuckerarten, wie Milchzucker, Inosit, Erythrit und Raffinose den Pflanzen nicht als Nahrung dienen können. Auch Glycol, Methylalkohol und Phenol, dieses in Lösung von 0,05 pCt., und Formaldehyd, in Form von formaldehyd-schwefligsaurem Natron geboten, können von Algen zur Stärkebildung benutzt werden. Es ist das Verdienst von Naegeli, Klebs und namentlich von O. Löw und Pokorny, die Fähigkeit der Algen, diese Stoffe zur Bildung von Stärke benutzen zu können, nachgewiesen zu haben. Aber auch höher organisirte Pflanzen bilden Stärke aus den angeführten Verbindungen. E. Laurent hat in jungen, stärkefreien Kartoffeltrieben durch Zufuhr von Glycerin Stärkebildung herbeiführen können. Selbst isolirte, entstärkte Blätter bilden, wie Böhm, Schimper und Meyer (*Bot. Ztg.* 1885, S. 416) gezeigt haben, auf 10procentiger Zuckerlösung Stärkemehl. — Aehnlich wie mit der Kohlensäure verhält es sich mit den Ammoniakverbindungen und Nitraten. Auch diese genügen den grünen Pflanzen zur Bildung aller ihrer Stickstoffverbindungen. Aber dieselben sind nichts desto weniger befähigt, auch andere Stickstoffverbindungen zu verwerthen, so namentlich Amidokörper, wie Asparagin, Asparaginsäure, Glycocoll, Leucin, Tyrosin, Coffeïn, selbst Harnstoff und Hydantoïn. So fand Bässler (*Landwirthschaftl. Versuchsstation* 33, S. 23), dass Maispflanzen besser gedeihen, wenn ihnen der Stickstoff in Form von

Asparagin statt in Form von Kaliumnitrat geboten wird. Der Mehransatz von Stickstoff durch Asparagin betrug in einem Falle 15,7 pCt., wobei eine Zersetzung des Asparagins durch Spaltpilze ausgeschlossen war.

Von einer Reihe Pflanzen, den sogenannten fleischfressenden, hat bekanntlich Darwin in sehr eingehender Weise festgestellt, dass dieselben Eiweiss und eine Reihe animalischer eiweissartiger Verbindungen mit Hülfe eines sauren Secretes wie der Magen verdauen und assimiliren. Von einer Reihe anderer Pflanzen weiss man, dass sie ihre Nahrung mehr oder weniger ausschliesslich anderen Pflanzen entnehmen, auf denen sie sich festsetzen. Wir erinnern an die Schuppenwurz, *Lathraea squamaria*, an *Orobanche* und *Cuscuta*, ferner an *Viscum*, *Rhinanthus* und *Melampyrum*, welche letztere ihres Chlorophyllgehaltes wegen sehr wohl befähigt wären, ihre organische Nahrung mit Hülfe desselben selbst zu bereiten, welche aber doch, wenn sich ihnen Gelegenheit bietet, mit ihren Wurzeln in organische Objecte im Boden eindringen, um das Brauchbare aus denselben auszusaugen. (L. Koch, *Berichte der deutsch. botan. Gesellsch.* V, S. 350.) Es ist anzunehmen, dass dies mehr oder weniger auch andere Wiesen- und Ackerpflanzen thun. Bei der langsamen Oxydation, durch welche die Humification der in der Ackererde befindlichen animalischen und vegetabilischen Stoffe, Pflanzen- und Thierreste, abgestorbene Wurzeln und Rhizome, Insekten etc., erfolgt, bilden sich neben Kohlensäure Amidokörper und im Wasser leicht lösliche Säuren. Viele derselben werden von Spaltpilzen verarbeitet, aber ein gewisser Theil derselben bleibt den grünen Pflanzen vorbehalten und dient zu deren Nahrung. Deshalb darf man sich die Ernährung der grünen Pflanzen nicht so einseitig vorstellen, wie früher. Beide Ernährungsweisen, die durch Kohlensäure und die durch organische Verbindungen, gehen beständig neben einander her, ergänzen sich gegenseitig, und es hängt von den Umständen ab, wie stark die eine neben der anderen betheiligt ist. Die grösste Bedeutung hat die organische Ernährung grüner Pflanzen und zwar hauptsächlich der Algen, wie *Euglena viridis*, *Vaucheria* und *Spirogyra*, aber auch höherer Wasserpflanzen, wie *Lemna*, für die Selbstreinigung der Flüsse. Hier ist die Thätigkeit derselben eine ununterbrochene, Sommer wie Winter, und v. Pettenkofer hat nachgewiesen, dass, wenn nur ein Wasserlauf genügend Gefälle hat, so dass die von den grossen Städten in dieselben entleerten Fäcalien keine Sedimente bilden können, die Thätigkeit der Algen binnen Kurzem für vollständige Reinigung des Wassers sorgt, dass z. B. auch wenn in München alle Fäcalien der Isar zugeführt würden, das Wasser derselben in Freising vollkommen rein und genussfähig ankommen würde. Die Thätigkeit der hier auftretenden Algen, z. B. *Euglena viridis*, ist eine ununterbrochene. „Sie gedeihen“, wie Klebs betont, „in gleicher Frische und Ueppigkeit im Winter in einem Wasser, das wenig über 0° hat, wie im Hochsommer, wo die Temperatur in den flachen Strassenrinnen bis zu 30° steigen kann; sie bewegen sich in einem Wasser von 0° und theilen sich in einem solchen, das oben mit Eis bedeckt ist. Man kann dieselbe Euglenenmasse in flachen Gefässen drei- bis viermal vollständig einfrieren und wieder aufthauen lassen, und immer wieder gehen sie, aus dem Eis befreit, in Bewegung über“. Sie wachsen in Nährlösungen von 0,02 pCt. und passen sich schnell in solchen von 0,4 pCt. an, ja können sich allmählich an 10 procentige Lösungen gewöhnen. Dabei kann die organische Ernährung auch bei Ausschluss von Licht erfolgen, wenn sie auch bei Licht etwas intensiver ist. Deshalb kann die organische Nahrung von grünen Pflanzen auch verwandt werden, wenn durch Einbruch der Nacht die Kohlensäureassimilation ganz unterbrochen oder bei schlechtem Tageslicht wesentlich herabgesetzt wird. Auch in vielen Aquarien wäre das Wasser oft in sehr schlechter Verfassung, wenn die darin befindlichen Algen nicht für Reinigung desselben sorgten. Stirbt dabei ein Theil der Wasservegetation, so gelangt durch Austritt von organischen Stoffen aus den abgestorbenen Zellen organische Nahrung ins Wasser, welche den lebenden Pflanzen in der Nähe zu gute kommt und ein üppiges Wachsthum derselben veranlasst. Einige Algen, wie *Vaucheria*, scheinen sich sogar hauptsächlich durch organische Stoffe zu ernähren. Im Innern der *Vaucheria*rasen findet man fast stets abgestorbene Thiere, Würmer etc., welche von den *Vaucheria*fäden umsponnen sind, die sich von ihnen nähren. So ist diese Thätigkeit der grünen Pflanzen ausserordentlich wichtig für die Selbstreinigung der Gewässer. Sie wirken dabei Hand in Hand mit den Bakterien. Diese bringen die suspendirten organischen Theile nur in Lösung und bahnen damit deren Unschädlichmachung an, aber sie vollenden sie nicht. Das Unschädlichmachen der so in Lösung gebrachten Fäulnissproducte ist das Werk der grünen Pflanzen, sowohl auf Aecker und Wiesen, wie in Flüssen.

Wie Mancher hat sich schon über den hässlichen, grünen Schlamm auf den Gewässern im Charlottenburger Schlossgarten und im Thiergarten aufgehalten und demselben womöglich einen üblen Geruch imputirt. Dieselben verbreiten allerdings auch zuweilen einen üblen Geruch, aber nicht so lange sie im Wasser sind, sondern nachdem sie ans Land geholt sind und da faulen. Sorgte aber dieser hässliche, grüne Schlamm nicht für Beseitigung der in dem langsam fliessenden Wasser reichlich enthaltenen in Zersetzung begriffenen Stoffe, man würde es weder im Thiergarten noch im Charlottenburger Schlossgarten vor entsetzlichen Miasmen aushalten können, ja es würde wohl bald Malariafieber in der Umgebung dieser Gewässer entstehen. Daher darf die Bedeutung der organischen Ernährung grüner Pflanzen im Haushalt der Natur nicht übersehen werden. H. VOGEL. [5334]

* * *

Ob thierisches Leben ohne Bakterien möglich sei?, hatte einst Pasteur, vor länger als zehn Jahren, in seinen Laboratoriums-Plaudereien gefragt, als man die Rolle der Bakterien in der Natur gar zu sehr nach der schädlichen Seite deutete, und ein junger russischer Forscher glaubte, auf Versuche gestützt, behaupten zu dürfen, Thiere, denen man alle Lebensbedürfnisse Luft, Wasser und Nahrung nur in sterilisirtem Zustande zuführe, gingen bald zu Grunde. Die Herren George Nuttall und H. Thierfelder haben diese Frage unlängst im Berliner Hygienischen Universitäts-Institut wieder aufgenommen und an jungen Meerschweinchen studirt, die, um jede Zuführung durch Muttermilch zu vermeiden, durch den Kaiserschnitt zum Lichte befördert worden waren. Sodann wurde jede denkbare Vorsicht genommen, sie vor jeder Berührung mit lebenden Bakterien zu beschützen. Sie wurden in sterilisirten Kammern, zu denen nur sterilisirte Luft Zutritt hatte, Tag und Nacht stündlich mit sterilisirter Milch versehen und nach Verlauf von 8 Tagen zur Untersuchung getödtet. Die vollkommen gesunden Körper ergaben bei der mikroskopischen Untersuchung des Verdauungskanals keine Spur von Bakterien; aërobische und anaërobische

Culturen des Eingeweide-Inhalts und der Excrete wurden in verschiedenen Mitteln versucht, blieben aber steril, weil keine Keime vorhanden waren. Die Beobachter schliessen daraus, dass der Beweis einer Verdauung ohne jegliche Mitwirkung von Bakterien bei Meerschweinchen von ihnen erbracht sei, und sie glauben sich berechtigt, anzunehmen, dass andere Thiere und ebenso der Mensch mit thierischer Nahrung ohne sie bestehen könne.

Ein zweiter Versuch war dazu bestimmt, zu entscheiden, ob dasselbe auch bei pflanzlicher Nahrung gelte, und es wurden diesmal mit denselben Vorsichtsmaassregeln neben sterilisirter Milch englische Biskuits verfüttert, die 7 pCt. stickstoffhaltige Substanz, 9 pCt. Fett, 17 pCt. Zucker, 58 pCt. stickstofffreien Nährstoff und 0,2 pCt. Cellulose enthielten. Die Thiere nahmen während der zehn Versuchstage gut zu, eines um etwa 23 g, ein anderes um 11 g, so dass die Frage zu Ungunsten derer, welche eine nothwendige Mitwirkung der Bakterien beim Lebensprocesse und namentlich der Verdauung annahmen, entschieden war. E. K. [5256]

* * *

Der Bau der ersten Locomotive in Japan begann, wie Eugen Brückmann, Chemnitz, in der *Zeitschr. d. Vereins deutsch. Ingenieure* in einer Arbeit über Eisenbahn- und Locomotivbau in Japan mittheilt, Ende 1892. Japan hatte bis dahin seine Locomotiven besonders aus England, daneben auch aus Nordamerika und Deutschland bezogen. Die billigen einheimischen Arbeitskräfte und die Vertheuerung der Locomotiven durch die Ueberfuhr — auf eine im englischen Hafen mit 31 310 M. bezahlte Locomotive kamen an Fracht, Versicherung, Zoll u. s. w. noch 4887 M. — liessen bei der Japanischen Regierung den Wunsch erwachen, die Locomotiven selbst zu bauen zu versuchen. Unter der Oberaufsicht des Maschinendirectors der Japanischen Staatsbahnen begann Ende 1892 in der mit den besten Werkzeugmaschinen versehenen Werkstätte zu Kobe am Busen von Osaka die Arbeit. Die im Jahre 1893 fertig gestellte Locomotive war eine Verbundmaschine und überhaupt die erste Verbundlocomotive in Japan. Alle Pläne und Werkstattzeichnungen wurden von eingeborenen Ingenieuren in Kobe ausgeführt, und die Locomotive wurde danach von japanischen Arbeitern unter der Aufsicht japanischer Vorarbeiter gebaut. Aus dem Auslande, aus England, wurden an Material bezogen: zwei Manometer, ein Injector und ein Schmierapparat, sodann zwei gehobelte Rahmenbleche aus Siemens-Martin-Stahl, vier gebogene und geflanschte Stahlbleche, je zwei rohgeschmiedete Triebachsen aus Siemens-Martin-Stahl und Laufachsen aus Yorkshire-Eisen, acht Stahlbandagen, ein fertig geschweisster und bearbeiteter Dampfdom, ein grosser Niederdruckkolben aus Stahlguss, alle Kupferbleche zur inneren Feuerbüchse und alle gezogenen Kupferrohre. An Ort und Stelle wurden die Bleche gestossen und gebohrt, die Achsen und Bandagen abgedreht und die Feuerbüchse geflanscht und gebohrt. Alle anderen Materialien wurden den vorhandenen Vorräthen entnommen, alle Guss- und Rothgusstheile in Kobe gegossen und bearbeitet, und alle Radsterne, Zugapparate, Federn, das Triebwerk und die Steuerung in Kobe geschmiedet und fertig gestellt. Das Resultat war finanziell und technisch günstig. Verausgabt wurden für fremdes und einheimisches Material 16 160 M., an Lohn 8 880 M., für Kohlen, Koks und Oel 1 999 M., für Zeichnungen 181 M., zusammen 27 220 M. oder 8 977 M. weniger, als für eine in England gekaufte Locomotive. Im Betriebe bewies sich die japanische Maschine so vortheilhaft, dass die Staatsbahnverwaltung weitere acht Locomotiven in Kobe in Bau gab und die Errichtung von neuen Werkstätten in Osaka und Tokio geplant hat. Ohne die Bedeutung dieser Entwickelung zu verkennen, hält Brückmann die Concurrenz des ausländischen Locomotivbaues mit dem Japans fürs erste ganz und gar nicht ausgeschlossen. Der Bedarf des Landes an Locomotiven sei bei dem verhältnissmässig schwachen Bestand an rollendem Bahnmaterial und bei der raschen Entwickelung des Eisenbahnbaues zu stark, um im Inlande befriedigt werden zu können, zudem würden die niedrigen Productionskosten mehr und mehr ihre Wirkung verlieren, denn das Privatcapital, das sich ganz naturgemäss auch in Japan dem Locomotivbaue zuwenden werde, wolle nicht nur einen entsprechend hohen Verdienst haben, sondern müsse auch mit einer Erhöhung der Löhne rechnen, die schon jetzt ganz ausserordentlich gestiegen sind. Thatsächlich hat Japan in einem Semester des Vorjahres denn auch 80 neue Locomotiven in Nordamerika bestellt. [5321]

* * *

Die Blaufärbung der Hortensie. Die eigenthümliche Erscheinung, dass Hortensien, wenn sie umgepflanzt werden, an Stelle der rothen Blüthen blaue Blüthen hervorbringen, erklärt H. Molisch in der *Botanischen Zeitung* (1897, S. 49) auf Grund eingehender Untersuchungen in folgender Weise: Der färbende rothe Stoff in den Hortensienblüthen ist, wie aus seinen Reactionen hervorgeht, Anthocyan. Er wird als solches durch Ammoniakdämpfe grün, durch Salzsäuredämpfe intensiv roth und durch Lösungen von Aluminiumsulfat und Eisenvitriol blau gefärbt. Ist eines der zuletzt genannten beiden Salze in dem Boden, auf dem die Pflanze steht, enthalten, dann wirkt es, durch den Saft in die Blüthen der Pflanze getragen, auf den rothen Farbstoff unter Blaufärbung ein.

Für die Cultivirung grösserer Mengen von blaublühenden Hortensien setzt man zweckmässig dem zum Begiessen der Blumen dienenden Wasser etwas Eisenvitriol oder Alaun zu. Nicht minder praktisch aber ist das längst bekannte und von den Gärtnern allgemein geübte Verfahren, der Erde der Blumentöpfe eine gewisse Menge alten rostigen Eisens beizumengen.

Anthocyan findet sich als färbender Bestandtheil in sehr vielen Blumen, und zwar nicht nur in rothen sondern auch in blauen Blumen. Die wässerige Lösung des Anthocyans ist blau; die rothen Blumen sollen, wie zuerst Marquart annahm, durch Säuren geröthetes Anthocyan enthalten. Leider sind die theils sehr schönen Farbstoffe der Blumen sehr unbeständig, eine technische Verwerthung, beispielsweise zum Färben der Baumwolle, Wolle oder Seide können sie daher nicht finden. B. K. [5338]

* * *

Einen interessanten Beitrag zur Kenntniss des Baues des westfälischen Steinkohlengebirges giebt L. Cremer im *Glückauf* (1897 S. 373 ff.) in einer Studie über die Sutanüberschiebung, wie eine altbekannte Gebirgsstörung in den dortigen kohlenführenden Schichten heisst. Das in seinem nördlichen Theile von der Kreideformation discordant überlagerte Steinkohlengebirge ist zu Satteln und Mulden aufgefaltet, die in der Hauptsache von Westsüdwest nach Ostnordost streichen, und wird von zwei verschiedenen Gebirgsstörungsarten, den Ueberschiebungen und den Verwerfungen durchsetzt. Jene, zu denen der Sutan gehört, sind streichende Störungen, ihr Streichen schneidet das der Gebirgsschichten unter

einem sehr spitzen Winkel, und sie haben den hangenden Gebirgstheil längs der Störungskluft über den liegenden emporgeschoben. Diese dagegen durchsetzen die Gebirgsschichten quer zu deren Streichen, fallen bald nach Ost, bald nach West ein und verwerfen den einen Gebirgstheil zum andern, bald nach oben bald nach unten. Man nahm an, dass zwar die Verwerfungen jünger als die Ueberschiebungen sind, dass aber auch diese erst nach der Gebirgsfaltung entstanden wären. Gegen den zweiten Theil dieser Ansicht wendet sich nun Cremer auf Grund seiner Untersuchungen über die Sutanüberschiebung, die er auf mehr als 30 km durch die verschiedenen Grubenfelder verfolgt. Er kommt dabei zu folgenden Ergebnissen: Erstens, mehrere bisher getrennt aufgeführte Ueberschiebungen sind in Wirklichkeit nur Theile ein und derselben grossen streichenden Gebirgsstörung, die sich vom Südufer der Ruhr zwischen Werden und Kettwig bereits bis in das Feld der Zeche Schwerin, westlich von Castrop, nachweisen lässt, und deren, dem Ueberschiebungsriss im Querprofile entlang gemessene Verwurfshöhe im Westen 400 m, im Osten dagegen bis zu 1000 m beträgt. Zweitens verläuft diese Gebirgsstörung nicht geradlinig, sondern nimmt, worauf er früher schon aufmerksam machte, an allen Faltungen und Sattlungen des Gebirges Theil, so dass sie selbst faltenförmig zusammen geschoben ist. Sie muss also schon vor der Faltenbildung vorhanden gewesen sein. Trifft die Ueberschiebung mit einem Quersprunge zusammen, so wird sie mitsammt dem Gebirge verworfen. Danach würde die zeitliche Reihenfolge der wichtigsten Gebirgsstörungen der westfälischen Steinkohlenablagerung in der Hauptsache folgendermaassen lauten: Ueberschiebungen — Faltenbildung — Querverwerfungen. [5322]

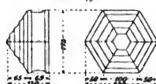
* * *

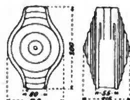
Gasrohre aus Papier werden im Lande des Eisens, in England, wo sie besonders für Erdleitungen sich bewährt haben sollen, angefertigt. Sie werden aus gutem Cellulosepapier durch Maschinen in beliebiger Länge über einen Stahldorn gerollt und nach dem Abziehen vom Dorn durch flüssigen Asphalt gezogen, um sie für Gas und Wasser undurchlässig zu machen. Auch die Verbindungsmuffen für Rohrleitungen werden in gleicher Weise hergestellt. Es wird diesen Rohren nachgerühmt, dass sie besser als eiserne Rohre der Bodenfeuchtigkeit, hohem Druck und den sonstigen Ursachen der Zerstörung widerstehen, sowie das Gas besser gegen Einflüsse der Temperaturwechsel schützen. Aus diesen Gründen soll die Fabrikation der Papierrohre in England sich im Aufschwung befinden. Für den Fall das Auslegen solcher Papierrohre und ihre hierbei nöthige Bearbeitung nach deutschem Brauch gleich gut ausführbar sein sollte, wie das eiserner Rohre, dürfte die Kostenfrage über die Zukunft dieser Neuerung entscheiden. Die den Papierrohren nachgerühmten Vorzüge lassen sich auch bei eisernen Rohren erreichen. Die Druckfestigkeit von Mannesmann-Gasrohren überschreitet weit den gewöhnlichen Bedarf, sie vertragen bedeutende Durchbiegungen und sind auch gegen Rost durch einen Asphaltüberzug innen und aussen geschützt. a. [5361]

* * *

Glasbausteine „Falconnier". (Mit zwei Abbildungen.) Seit einigen Jahren kommen Glasbausteine in den Handel, die meist zu Gartenhäusern in Fachwerk- oder Gewölbeform verwandt wurden. In neuerer Zeit haben sie nun versuchsweise zur Herstellung einer Fernsprechkabine Verwendung gefunden. Die Glasbausteine sind mit verdichteter Luft gefüllte Hohlkörper von symmetrischer, meist ein langgezogenes Sechsseit bildender Form, die eine 55 bis 60 mm breite Stosskante haben, mit welcher sie auf und neben einander liegen. Sie werden wie gewöhnliche Ziegel mit feinem Cementmörtel versetzt. Solche Mauern werden auf gewöhnlichem Steinfundament zwischen Rahmen aus I- oder [-Eisen und bei Gewölben mit Hülfe von Lehrbogen ausgeführt. Weil solche Mauern nicht durch Feuchtigkeit leiden und das Licht hell durchscheinen lassen, ohne durchsichtig zu sein, so haben sie bisher zu Gartenhäusern Verwendung gefunden. Gerade die letzteren Eigenschaften, das Hindurchlassen des Lichtes ohne erkennen zu lassen, was auf der anderen Seite der Wand sich befindet, dazu eine Schalldichtigkeit solcher Wände, wie sie mit gewöhnlichem Baumaterial unerreichbar ist, waren Ursache, die Glassteine zum Bau einer Fernsprechkabine zu verwenden. Letztere soll sich während eines $1\frac{1}{2}$ jährigen Gebrauches gut bewährt haben. a. [5359]

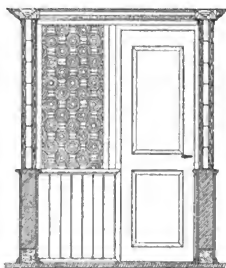
Abb. 430.





Glasbausteine.

Abb. 431.



Fernsprechkabine aus Glasbausteinen.

BÜCHERSCHAU.

Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1897. Herausgegeben von Dr. Josef Maria Eder. XI. Jahrgang. Mit 168 Holzschnitten u. Zinkotypien i. Texte u. 38 artist. Taf. 8°. (VII, 602 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 M.

Mit gewohnter Pünktlichkeit ist auch in diesem Jahre das Edersche Jahrbuch erschienen, dessen Anordnung und Austattung die gleiche geblieben ist wie in früheren Jahren. Die Originalbeiträge nehmen diesmal nicht ganz den Umfang ein, wie sonst, desto ausführlicher sind da-

für die Berichterstattungen über die Fortschritte der Photographie während der letzten Zeit. Unter den Originalbeiträgen beziehen sich viele auf die, wie es scheint, jetzt besonders wichtige Frage der Erzielung eines richtigen Korns für autotypische Reproductionen. Sehr viel kommt dabei auf die Form der Blende an, welche anscheinend noch nicht endgültig feststeht. Ein anderer eingehend discutirter Gegenstand ist der Dreifarbendruck, welcher trotz aller Anstrengungen, die von den verschiedensten Seiten gemacht worden sind, doch immer noch nicht das leistet, was man ursprünglich von ihm erwartete. Dass die Röntgenstrahlen nicht vergessen sind, versteht sich von selbst. — Unter den vielen Probebildern, welche der diesjährigen Ausgabe beigegeben sind, befinden sich auch zwei von ganz ausgezeichneten Röntgenphotographien aus der Wiener Lehr- und Versuchsanstalt. — Recht hübsch sind auch einige in den Text gedruckte derartige Aufnahmen, welche Schoten und Früchte von Pflanzen, Kornähren und dergleichen darstellen, in denen man die Form und genaue Lage der eingeschlossenen Samen sehr gut erkennen kann.

Es würde zu weit führen, wenn wir die verschiedenen Gegenstände, die in dem vorliegenden dicken Bande behandelt sind, einzeln aufzählen wollten. Es ist dies auch garnicht nothwendig, denn das Edersche Jahrbuch hat längst seinen bestimmten Platz in der photographischen Litteratur und ist Jedem unentbehrlich, der sich mit Photographie beschäftigt. WITT. [5324]

* * *

Rohr, M. von. *Zur Geschichte und Theorie des photographischen Teleobjectivs.* Weimar, Verlag der Deutschen Photographen-Zeitung. Preis gebd. 2,50 M.

Die hier angezeigte Broschüre behandelt in übersichtlicher Weise und von verschiedenen Gesichtspunkten aus das seit einiger Zeit für verschiedene photographische Arbeiten benutzte Teleobjectiv. — Nachdem der Verfasser gezeigt hat, dass das Princip desselben schon vor längerer Zeit angedeutet worden ist, bespricht er in, wie es uns scheint, objectiver Weise die fast gleichzeitige Construction des Instrumentes im Jahre 1891 durch drei verschiedene, von einander unabhängige Erfinder. — Der Hauptinhalt des Werkes ist der Besprechung der Theorie des neuen Instrumentes gewidmet. — Die kleine Broschüre ist Denen zu empfehlen, welche Veranlassung haben, mit dem Teleobjectiv zu arbeiten. S. [5326]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Günther, Dr. Siegmund, o. Prof. *Handbuch der Geophysik.* Zwei Bände. 2. gänzlich umgearbeitete Aufl. I. Band. Lfg. 2 u. 3. (Bogen 9—24.) gr. 8°. (S. 129—384.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis à 3 M.

Andés, Louis Edgar. *Animalische Fette und Oele,* ihre praktische Darstellung, Reinigung, Verwendung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung. Ein Handbuch für Oel- und Fettwaarenfabrikanten, Seifen- und Kerzenindustrielle, Landwirthe, Gerbereien u. s. w., u. s. w. (Chem.-techn. Bibl., Band 228.) Mit 62 Abbildungen. 8°. (VIII, 256 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 4 M.

Feussner, Dr. K., Prof. *Die Ziele der neueren elektrotechnischen Arbeiten* der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. (Sammlung elektrotechn. Vorträge I, 3.) Mit 9 Abb. gr. 8°. (146 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 1 M.

Eisler, Dr. Rudolf. *Einführung in die Philosophie.* (Wissenschaftl. Volksbibliothek No. 53—55.) 16°. (160 S.) Leipzig, Siegbert Schnurpfeil. Preis 60 Pfg.

POST.

Heidelberg, den 17. 6. 97.

Hochgeehrter Herr!

Ihr Artikel „Angelhaar“ in Nr. 400 des *Prometheus* hat für die Chirurgen Interesse, weil dieselben gegenwärtig grössere Consumenten der Angelhaare unter dem Namen Silkwormgut oder Fil de Florence sind, als die Angler selbst. Wegen der Glätte und Zähigkeit wird es vielfach als Nähmaterial anstatt der Seide verwandt und würde noch mehr Verwendung finden, wenn es nicht zu theuer wäre.

Ich glaube aber, dass die Angabe unrichtig ist, dass der „in den Raupen sich befindende Seidenvorrath aus den Drüsen ausgezogen werde“.

Wahrscheinlich sind es die zwei Spinnorgane selbst, welche von ihren Ausführungsgängen zu beiden Seiten der Mundöffnung vielfach gewunden den Raupenkörper bis nach hinten durchziehen und, nachdem der Inhalt durch Essigsäure coagulirt und das umgebende Bindegewebe gelockert ist, aus dem Körper der Raupe hervorgezogen werden. Wenn dem nicht so wäre, bliebe es unverständlich, warum dann noch eine äussere feine Haut — offenbar die Drüsenhaut des Spinnorganes — abgelöst werden müsste.

Das führt mich auf die Idee, dass zweifellos das „Angelhaar“ ebenfalls von einer grossen Zahl einheimischer Spinnerraupen gewonnen werden könnte, da diese ja das Spinnorgan genau so entwickelt haben, wie die Seidenraupe. Dass sie nicht zur Seidengewinnung benützt werden können, liegt bekanntlich daran, dass sie ihre Cocons nicht so regelmässig spinnen, wie die Seidenraupe, dass die Faden mit Klebestoff an einander haften und oft durch Haare oder selbst andere Fremdkörper verunreinigt sind, welche mit zur Puppenhülle verwandt werden. Man kann deshalb das Gespinnst unsrer einheimischen Spinnerraupen nicht so leicht und rein abhaspeln, wie die Cocons der Seidenraupen.

In meiner Jugend habe ich manchmal Raupen zergliedert und war erstaunt, wie sich das Spinnorgan, z. B. vom Gabelschwanz *(Harpyia vinula)* und vom Nachtpfauenauge *(Saturnia spini* und *carpini),* leicht ausziehen und entwickeln liess.

Diese Raupen, welche auf Weiden und wilden Rosen gedeihen, würden sich mit leichter Mühe domesticiren lassen, da sich ihre Falter gerne in der Gefangenschaft paaren. Es wäre eine Aufgabe der Zusammenarbeit von Entomologen, Zootomen und Technikern die geeignetsten Sorten unsrer Spinner für die künstliche Züchtung und Gewinnung des Silkwormgut ausfindig zu machen. Ob es sich lohnen dürfte, eine solche Industrie in unsren verdienstarmen Mittelgebirgen einzubürgern, ob sie sich als selbstständiger Industriezweig rentiren würde, oder ob sie bloss, wie in den Mittelmeerländern, als Nebenproduct der Seidengewinnung Aussicht auf Lebensfähigkeit bieten kann, das sind Fragen, deren Beantwortung ich berufeneren Federn überlassen muss. y. z. [5355]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 405. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 41. 1897.

Der Polarisations-Chronograph.

Mit vier Abbildungen.

Das Messen sehr kurzer Zeiträume ist von jeher ein beliebtes Problem für die constructive physikalische Technik gewesen. Es sind häufig Fragen aufgetaucht, welche sich nur dadurch lösen liessen, dass sehr kurze Zeitintervalle mit einer grossen Genauigkeit gemessen werden konnten.

Bei der Zeitmessung kann man ebenso wie bei jeder anderen Messung zwischen absoluten und relativen Messungen unterscheiden. Eine absolute Zeitmessung ist eine solche, welche die wirkliche Zeit, d. h. den augenblicklichen Stand der Meridianebene des Beobachtungsortes gegen irgend eine feste Ebene am Himmel, kennen lehrt. Sie wird bekanntlich mit Hülfe astronomischer Instrumente vorgenommen, und zur dauernden Festhaltung der durch einmalige Messung bestimmten absoluten Zeit dienen die Uhren, welche bei bekanntem Gang und Stand die absolute Zeit angeben. Anders ist die Aufgabe, wenn es sich um relative Messungen der Zeit handelt, d. h. wenn es darauf ankommt, nicht den Moment des Eintritts irgend einer Erscheinung in Bezug auf ein vereinbartes Zeitsystem festzustellen, sondern die Dauer irgend einer Erscheinung genau festzulegen, ganz abgesehen davon, wann die Erscheinung an sich eingetreten ist. Instrumente zur Messung derartiger Zeiträume werden unter dem Namen Chronographen begriffen. Der einfachste Chronograph ist das gewöhnliche Arretirwerk, welches sich vielfach an Taschenuhren befindet, die zu Rennzwecken etc. benutzt werden. Diese Chronographen sind so eingerichtet, dass durch einen Druck auf einen Knopf eine Secundenuhr in Gang gesetzt wird und bei einem zweiten Druck wieder zum Stillstand gelangt. Man kann dann die Anzahl der Secunden, welche zwischen den beiden Signalen gelegen hat, an der Uhr ablesen. Eine andere Art von Chronographen ist in der Astronomie gebräuchlich. Sie sind den Morseapparaten sehr ähnlich eingerichtet und bestehen im Wesentlichen aus einem Uhrwerk, welches einen Papierstreifen mit möglichst constanter Geschwindigkeit abrollt. Auf diesen Papierstreifen bringt eine Normaluhr mit Hülfe eines elektrischen Relais ihre Secundenschläge in Form von kleinen Punkten oder Durchlochungen an, wobei nach Verlauf je einer Minute ein Secundenschlag ausgelassen wird, um das Minutenzeichen zu markiren. Der Beobachter seinerseits ist mit einem anderen Schreibhebel des Chronographen durch elektrische Leitung derart verbunden, dass dieser Schreibhebel in demselben Moment, in welchem der

Beobachter auf einem Taster ein Signal giebt, auf dem Streifen ebenfalls einen Punkt erzeugt, dessen Lage zwischen zwei anderen, von der Normaluhr eingezeichneten Secundenpunkten den genauen Zeitmoment der Einzeichnung oder bei zwei Einzeichnungen das zwischen beiden verlaufene Zeitintervall angiebt. Alle diese Apparate aber versagen, wenn es sich um die Messung äusserst kleiner Zeitmomente handelt. Bekanntlich wurde die Geschwindigkeit des Lichtes und die Geschwindigkeit der elektrischen Fernleitung auf Distancen ermittelt, welche von Licht und Elektricität in ausserordentlich kleinen Bruchtheilen einer Secunde durchlaufen werden. Hierzu haben Foucault und Fizeau Apparate gebaut, welche an anderen Orten des *Prometheus* bereits eingehend beschrieben worden sind. Auch diese Apparate sind als Chronographen zu bezeichnen.

Ein ganz eigenartiges Problem aber trat an den Physiker heran, als es sich darum handelte, die Geschwindigkeit fliegender Geschosse und ihre Abnahme mit der zurückgelegten Entfernung festzustellen, eine Aufgabe, welche nicht nur in theoretischer Hinsicht, sondern auch praktisch für die Ballistik von äusserster Wichtigkeit ist. Dieser Aufgabe haben sich verschiedene Constructeure bereits mit Erfolg gewidmet, aber bis jetzt waren die Apparate doch so schwerfällig und unvollkommen, dass an ein genaues Studium der Geschossbewegung innerhalb eines längeren Abschnittes der Bahn kaum mit Erfolg gedacht werden konnte. Dieser Aufgabe wird ein neuer Apparat gerecht, welcher von Dr. Owen Squier und Dr. Crehore, Dartmouth College, construirt worden ist, und der für die artilleristischen Messungen auf den Schiessplätzen der Vereinigten Staaten von Amerika in neuerer Zeit mit dem grössten Erfolg benutzt worden ist. Wir wollen in Nachstehendem diesen Apparat seinem Princip nach beschreiben und wollen dazu zunächst einige physikalische Thatsachen unsren Lesern ins Gedächtniss zurückrufen, damit das Wesen des Apparates verständlicher wird.

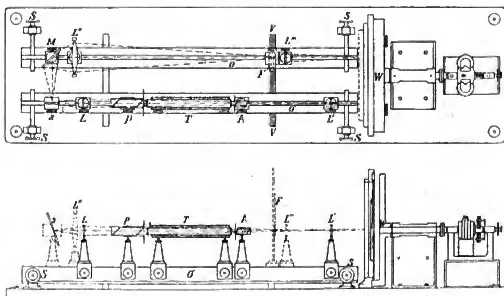
Bekanntlich besteht das Licht aus transversalen Schwingungen des Aethers, deren Ebene selbst fortdauernd sich um die Fortpflanzungsrichtung dreht. Unter gewissen Umständen jedoch ändert sich die Schwingungsbewegung des Lichtes derartig, dass die Drehung der Schwingungsebene aufhört und die Aethermoleküle nur noch in einer Ebene schwingen. Solches Licht nennen wir linear polarisirtes Licht und die betreffende Ebene Polarisationsebene. Die Methoden, solch polarisirtes Licht zu erhalten, sind mannigfaltig. Wenn Licht unter bestimmten Incidenzwinkeln auf die ebenen, polirten Oberflächen durchsichtiger Körper fällt, so ist der reflectirte Theil polarisirt. Ebenso wird das Licht beim Eintritt in sogenannte doppeltbrechende, durchsichtige Körper in zwei polarisirte Lichtmassen getheilt, die in dem Körper verschieden stark gebrochen werden und in zwei auf einander senkrechten Ebenen polarisirt sind. Wenn man dafür sorgt, dass nur der eine der beiden Lichtstrahlen das doppeltbrechende Medium verlässt, so erhält man das, was man in der Physik unter einem Polarisationsprisma versteht. Solche Polarisationsprismen werden gewöhnlich aus dem durch starke Doppelbrechung ausgezeichneten, durchsichtigen Kalkspat hergestellt, von dem zwei in verschiedener Weise aus dem Krystall herausgeschnittene Theile mit einander derartig zu einem prismatischen Körper vereinigt werden, dass ein parallel der Achse auf die Grundfläche einfallender Lichtstrahl das Prisma sich selbst parallel auf der anderen Grundfläche polarisirt verlässt. Schalten wir zwei derartige Prismen hinter einander in den Gang eines Lichtstrahles so ein, dass ihre Polarisationsebenen einander parallel sind, so wird das im ersten polarisirte Licht das zweite Prisma ohne weitere Veränderung durchlaufen. Drehen wir dagegen das zweite Prisma um 90^0 derartig, dass die Polarisationsebenen der beiden Prismen auf einander senkrecht stehen, so kann das im ersten Prisma polarisirte Licht das zweite Prisma nicht durchlaufen; es wird vielmehr vollständig ausgelöscht. Wenn wir daher durch zwei solche sogenannte Nicolsche Prismen, deren Achsen gekreuzt sind, nach einer Lichtquelle blicken, so erscheint das Feld des Prismas dunkel, erhellt sich aber allmählig, wenn wir das eine Prisma drehen, und wird schliesslich das Maximum der Helligkeit erreichen, wenn die Polarisationsebenen beider Prismen zusammenfallen.

Während wir also in den Nicolschen Prismen und verwandten Constructionen die Möglichkeit haben, Licht von einer bestimmten Schwingungsebene zu erzeugen und dasselbe dann durch ein zweites ähnliches Prisma entweder ungeschwächt durchgehen lassen oder vollkommen auslöschen können, so haben wir in vielen anderen Körpern die Möglichkeit, die Polarisationsebene eines polarisirten Lichtstrahls zu drehen. In die Reihe dieser Körper gehören vor allen Dingen viele organische Flüssigkeiten, deren gemeinsames Merkmal in ihrer chemischen Constitution zu finden ist. Sie enthalten nämlich sämmtlich, soweit sie ihrer Constitution nach erschlossen worden sind, ein sogenanntes asymmetrisches Kohlenstoffatom. Zu diesen Flüssigkeiten gehört bekanntlich die Zuckerlösung, und auf dieser Eigenschaft der Zuckerlösung, die Polarisationsebene zu drehen, beruhen die sogenannten saccharimetrischen Methoden zur Bestimmung des Gehaltes irgend einer Lösung an krystallisirtem Rohzucker. Ein Polarisations-Saccharimeter besteht daher aus zwei Nicolschen Prismen, zwischen welche eine mit zwei planparallelen Platten geschlossene Röhre eingeschaltet ist, die mit der betreffenden Zuckerlösung gefüllt wird. Man stellt zunächst die

beiden Prismen so ein, dass das Gesichtsfeld dunkel erscheint, führt dann die Zuckerlösung ein und misst den Winkel, um welchen man das Beobachtungs-Nicol drehen muss, um wieder Dunkelheit zu erzielen. Der gemessene Winkel giebt dann ein Maass für die Zuckermenge der Lösung.

Schliesslich müssen wir noch an ein Phänomen erinnern, welches einen merkwürdigen Zusammenhang zwischen Elektricität und Licht darstellt. Es ist dieses die Drehung der Polarisationsebene in Flüssigkeiten unter der Wirkung eines elektrischen Stromes, die von Faraday entdeckt worden ist. Bringen wir zwischen die beiden Nicols unsres Apparates eine durchsichtige Substanz, beispielsweise Schwefelkohlenstoff, und stellen die Prismen so ein, dass das Bildfeld dunkel erscheint, umgeben jetzt den Schwefelkohlenstoff mit einer langen Drahtspirale und lassen plötzlich einen elektrischen Strom von genügender Stärke durch die Spule gehen, so wird das Bildfeld wieder erhellt, und wir müssen eines der beiden Prismen um einen gewissen Winkel drehen, um wieder Dunkelheit zu erzielen. Der elektrische Strom erzeugt also im Schwefelkohlenstoff einen Zustand, der die Polarisationsebene des durchfallenden Lichts in einem bestimmten Sinne zu drehen im Stande ist, und der Sinn der Drehung ändert sich mit der Richtung des elektrischen Stromes.

Abb. 432 u. 433.

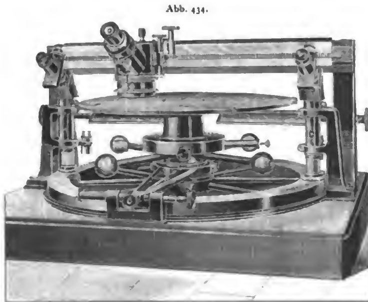


Der Polarisations-Chronograph. Grundriss und Aufriss.

Jetzt endlich haben wir alle Bausteine beisammen, um unsren Chronographen verstehen zu können. Unsre beiden Abbildungen 432 und 433 zeigen den Apparat im Grundriss und im Durchschnitt. Derselbe besteht im Wesentlichen aus zwei parallelen optischen Bänken *O* und *O'* und einer drehbaren photographischen Platte. Bei *m* ist ein Elektromotor angeordnet, dessen äusserst schnelle Drehung sich mit Hülfe einer Welle auf die kreisförmige, die photographische Platte tragende Kassette *W* überträgt. Diese Platte ist nach links hin so abgedichtet, dass sie erst im Moment des Gebrauches, d. h. wenn ein elektrischer Contact ausgelöst wird, Licht von dort her empfängt. Dieses Licht stammt von einer Bogenlampe *a* her, wird von da aus durch die beiden Linsen *L* und *L'* gesammelt, so dass auf der photographischen Platte ein Bild der Lichtquelle entsteht. Wenn daher die photographische Platte durch den Elektromotor in schnelle Umdrehung versetzt wird, so erzeugt das Bild der Lichtquelle auf ihr einen hellen Kreis. Nun ist aber thatsächlich zwischen den beiden Linsen *L* und *L'* der polarisirende Apparat angeordnet, welcher für gewöhnlich alles Licht, welches von der Lichtquelle *a* herkommt, auslöscht. Der polarisirende Apparat steht auf der optischen Bank *SS* und besteht aus den beiden Nicolschen Prismen *P* und *A*, dem sogenannten Polarisator und Analysator. *T* ist die den Schwefelkohlenstoff enthaltende Röhre, welche von der Drahtspule umflossen wird. Sobald durch *T* kein elektrischer Strom circulirt, wird die Polarisationsebene des Lichts so weit gedreht, dass die Platte Licht erhält, so dass also bei bekannter Rotationsgeschwindigkeit der Platte aus der Länge des Kreisbogens, welcher belichtet worden ist, ohne Weiteres auf die Zeit, während welcher der elektrische Strom geschlossen war, ein Schluss gezogen werden kann. Der Apparat würde also in dieser Form eine genaue Kenntniss der Rotationszeit der photographischen Platte voraussetzen. Um nun diese schwer zu erhaltende Kenntniss entbehrlich zu machen, ist ein die Zeit registrirender Apparat auf einer zweiten optischen Bank (s. Abb. 432 oben) angeordnet, welcher im Wesentlichen aus einer Stimmgabel besteht. Die Anordnung ist folgende: Durch den Spiegel *M* wird Licht von der Lichtquelle *a* in die Achse der optischen Bank *O* geworfen, trifft dort auf die grosse Sammellinse *L''*, die in der Ebene *VV*

ein Bild der Lichtquelle erzeugt. In derselben Ebene ist nun ein feines Diaphragma angebracht, d. h. ein undurchlässiges Metallblech, in welchem sich eine äusserst feine Oeffnung befindet. Das Bild dieser feinen Oeffnung wird durch die Linse L''' ebenfalls auf der photographischen Platte näher ihrem Centrum als das von L' entworfene Bild erzeugt. So lange also der Strom geschlossen ist, werden zwei kreisförmige Lichtbogen auf die Platte geworfen, die einander concentrisch sind. Jetzt ist nun aber bei F eine Stimmgabel angebracht, deren eine Zinke in der Ruhelage die Oeffnung des Diaphragmas vollkommen verschliesst, während sie, wenn die Stimmgabel angeschlagen wird, bei jeder Schwingung die Oeffnung einmal freigiebt, so dass also auf der rotirenden photographischen Platte sich jede Schwingung als ein leuchtender Punkt markirt. Die Stimmgabel bewirkt also hier das, was beim astronomischen Chronographen die Secundenuhr giebt. Da es nun leicht ist, die Schwingungszahl der Stimmgabel auf das allergenaueste zu messen, und diese Schwingungszahl absolut constant ist, so haben wir in den von der Stimmgabel erzeugten Punkten auf der Platte ein genaues Zeitmaass. Wir wollen einmal annehmen, dass die Stimmgabel 2000 Schwingungen in der Secunde ausführte, so würde eine Strecke von einem Lichtpunkt bis zum nächsten auf der photographischen Platte oder vielmehr der dazu gehörige Centriwinkel auf derselben Platte $^1/_{2000}$ Secunde bedeuten und ein Maass für die Drehgeschwindigkeit der Platte selbst sein. Die Einrichtung des ganzen Apparates ist nun folgende: Ein von einer Dynamomaschine erzeugter elektrischer Strom wird in eine Anzahl von Stromkreisen gespalten. Der eine Stromkreis dient zur Bethätigung des Elektromotors, welcher seinerseits die Platte in äusserst schnelle Rotation versetzt. Ein anderer Theil des Stromes bethätigt fortdauernd die Stimmgabel, so dass dieselbe ähnlich wie der Unterbrechungsapparat eines Inductoriums in Schwingung erhalten wird. Ein dritter Stromkreis wird durch einen Taster unterbrochen, bei dessen Niederdrücken zugleich folgende Wirkungen ausgelöst werden: Einmal wird das Geschütz, dessen Geschossgeschwindigkeit gemessen werden soll, abgefeuert. Zugleich wird der Momentverschluss geöffnet, welcher die photographische Platte während der kurzen Zeit der einmaligen Umdrehung derselben den von links kommenden Lichtquellen exponirt. In dem Weg der Kugel sind Drähte ausgespannt, welche von derselben durchschlagen werden müssen und auf diese Weise den durch die Spule T laufenden Strom unterbrechen und wieder schliessen. Wenn also beispielsweise in die Bahn des Geschosses drei Drähtepaare eingeschaltet sind, die jedesmal 1 Meter von einander abstehen, zwischen sich aber etwa 10 m Distanz haben, so erlangen wir auf unsrem photographischen Diagramm drei Werthe für die Geschossgeschwindigkeit auf den drei 1 m-Strecken aufgezeichnet. Dieses Diagramm in Verbindung mit dem Stimmgabel-Diagramm giebt nun die Möglichkeit, die Geschossgeschwindigkeit an den drei Stellen genau zu bestimmen. Zu diesem Zwecke wird die aufgenommene Platte mit Hülfe des Messapparates (Abb. 434), der dem gewöhnlichen astronomischen Ausmessapparat für Sternphotogramme ähnlich ist, genau ausgemessen. Die Einrichtung des Messapparates ist aus der Abbildung ohne Weiteres ersichtlich. Unsre Abbildung 435 giebt eine Totalansicht des benutzten Apparates, aus der die einzelnen Theile in ihrer gegenseitigen räumlichen Lage deutlich erkennbar sind. Ganz links ist die elektrische Lampe mit automatischer Regulirung angebracht. Sie befindet sich in der Achse der vorderen optischen Bank, welche die beiden in ihren cylindrischen Fassungen angebrachten Prismen und die von der Spule umflossene Flüssigkeitssäule, sowie die beiden kleinen Condensorlinsen trägt. Dahinter ist die zweite optische Bank sichtbar, die dem unter 45° geneigten Spiegel, der vertikal angeordneten Stimmgabel und ebenfalls zwei Condensorlinsen als Stützpunkt dient.

Abb. 434.



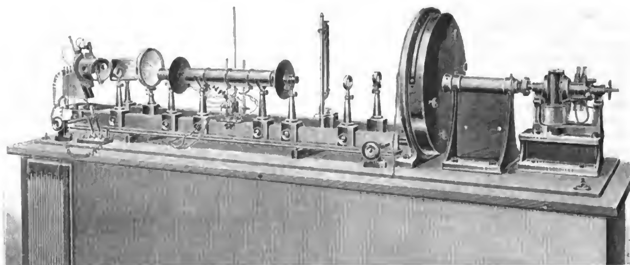
Messapparat zum Ausmessen der Photogramme des Polarisations-Chronographen.

Die mit diesem Apparat gewonnenen Resultate sind ausserordentlich interessant. Es hat sich nämlich gezeigt, dass, allen früheren Angaben entgegen, die Geschwindigkeit des Geschosses

durchaus nicht beim Verlassen des Geschützes am grössten ist, sondern dass sie schnell ansteigt, um erst etwa in $2^1/_2$ m Entfernung vom Geschütz ihr Maximum zu erreichen, von welchem Punkt an dann die Geschwindigkeit wieder schnell abnimmt. Dieser Befund erklärt sich höchst wahrscheinlich daraus, dass die Pulvergase auch nach dem Austritt des Geschosses aus der Mündung noch eine Beschleunigung auf den Boden des Geschosses ausüben und trotz des verminderten Druckes in ihrer Wirkung deutlich bemerkbar werden, weil die Reibung des Geschosses an der Geschützseele aufgehört hat. Allmählich nimmt dann die Anfangsgeschwindigkeit durch den Luftwiderstand ab, und zwar zuerst schnell, später bei verminderter Geschossgeschwindigkeit langsamer, denn der Luftwiderstand wächst bekanntlich viel schneller als die Geschwindigkeit des Geschosses, ähnlich wie es zur Ueberwindung des Reibungswiderstandes im Wasser und zur Erzielung einer doppelten Geschwindigkeit des Schiffes durchaus nicht etwa einer doppelt so starken Maschine bedarf, sondern vielmehr einer mindestens fünf- bis sechsmal so starken als zur Erzielung der einfachen Geschwindigkeit.

Man wird zugeben, dass der beschriebene Apparat wirklich genial ausgedacht ist und dass er sich zur Lösung auch noch anderer Aufgaben als ballistischer eignen wird. Er giebt die Möglichkeit, Vorgänge genau zu studiren, welche sich in dem allerkürzesten Zeitraume abspielen, und deren genaue Kenntniss sich daher bis jetzt nicht hat erreichen lassen. Dr. M. [5297]

Abb. 435.



Polarisations-Chronograph. Totalansicht.

Ueber Anpassung bei marinen Thieren.

Von Dr. Franz Doflein.

Die populäre Litteratur der nachdarwinschen Zeit hat die Kenntniss der Anpassung bei Landthieren in weiten Kreisen verbreitet. Jeder Laie, den biologische Probleme interessiren, weiss von den Schutzfarben der Schnee- und Wüstenthiere, von den wunderbaren Mimicry-Formen unter den Insekten. Aber nur wenige kennen die seltsamen Gestalten und Combinationen, welche das Schutzbedürfniss und der Kampf um die Nahrung bei den Bewohnern des weiten Meeres erzeugt haben.

Auch in den Kreisen der Fachgelehrten hat die blendende Anschaulichkeit der obenerwähnten Beispiele eine intensive Beschäftigung mit den complicirteren Fällen, welche die Meeresfauna lieferte, hintangehalten. Zum Theil sind letztere in ihren intimen Beziehungen auch erst in den letzten Jahren erkannt worden, in diesen Jahren, in welchen so manches Problem der marinen Biologie angeregt, so manches gelöst wurde. Ich möchte nun den Lesern dieser Zeitschrift einige besonders lehrreiche Beispiele solcher Anpassungen vorführen, wobei wir die zu besprechenden Thatsachen zweckdienlich in folgende Gruppen eintheilen: 1. Anpassung durch Maskirung. 2. Gegenseitige Anpassung durch Symbiose. 3. Anpassung der Form. 4. Anpassung der Farbe.

Dabei umfassen die beiden ersten Gruppen Erscheinungen, welche die directe Mitwirkung fremder Organismen bedingen; die beiden letzteren handeln von Veränderungen ausschliesslich der betreffenden Thiere, wobei die Aussenwelt nur indirect betheiligt ist.

I. Anpassung durch Maskirung.

Wenn jemand seine in einer schön geordneten Conchyliensammlung erworbenen Kenntnisse ohne weiteres am Meeresstrande verwerthen wollte, wenn er seine bunten und blanken Lieblinge wiedererkennen sollte: er würde eine bittere Enttäuschung erfahren. Statt der glatten, sauberen Muschel- und Schneckenschaalen seines binnenländischen Museums, findet er hier draussen nur von Schmutz und fremden Organismen über und über bedeckte Stücke. Dabei handelt es sich nun allerdings fast durchaus um zufällige Bewachsung; ebenso wie jeder Stein und jeder Pfahl, jeder Schiffsrumpf im Meerwasser in kurzer Zeit mit Pflanzen und festgewachsenen Thieren überzogen ist, so wird auch jeder einigermaassen dazu geeignete Organismus, der nicht im Stande ist, sich selbst zu reinigen, auf solche Weise inkrustirt.

Aber in diesen zufälligen Erscheinungen dürfen wir die Quelle jener wunderbaren Maskirungen erblicken, welche die natürliche Zuchtwahl bei einigen Organismen zur dauernden Einrichtung gemacht hat. Es ist leicht einzusehen, dass eine Muschel, eine Schnecke, ein Krebs im Allgemeinen von einer solchen Bewachsung keinen bedeutenden Schaden haben werden; ja mitunter wird man schon in diesen Fällen einen deutlichen Nutzen constatiren können. Auf einer unterseeischen Algenwiese wird zum Beispiel eine mit Algen bewachsene Schnecke viel weniger leicht gesehen werden, als eine andere, deren nackte bunte Schaale weit hin leuchtet; sie wird also Nachstellungen viel leichter entgehen und falls sie sich von lebenden Thieren ernährt, ihre Beute bei weitem leichter erhaschen können, als ihre schönere Genossin.

Doch wie gesagt, derlei Fälle sind ganz vom Zufall abhängig, wir können darin keine methodische Maskirung erblicken. Die interessantesten Beispiele einer zum Theil hoch ausgebildeten Maskirungsfähigkeit finden wir in der Gruppe der Dekapoden-Krebse, welche in der Wissenschaft unter dem Namen der Brachyuren oder Kurzschwänze, dem Laien als Krabben wohl bekannt sind.

Einen häufig beobachteten Fall bieten die Notopoden oder Rückenfüssler dar; bei dieser Abtheilung der Krabben ist das hinterste Fusspaar, oder dieses sammt dem vorletzten, mehr oder weniger auf den Rücken hinauf verschoben. Mit diesem Fusspaar ergreifen nun die Krabben sehr geschickt irgend einen Gegenstand, gewöhnlich ein lebendes Thier und halten es wie einen Schild vor oder vielmehr hinter sich; im Allgemeinen sind sie durch eine solche Bedeckung dem Auge des Verfolgers entzogen. Wie oft ist es mir am Meere geschehen, wenn ich derartige Krabben gefangen hatte, dass ich mich in den Bottichen, in welchen die grösseren Stücke des Fanges gewöhnlich hineingeschafft werden, vergeblich nach meiner Beute umsah. Wenn ich dann sorgfältig suchte, bemerkte ich, wie sich dies oder jenes Thier in ganz ungewöhnlicher Weise bewegte; grosse Ascidien oder Seesterne wurden von den hinteren Klauen meiner Notopoden festgehalten, und als Schild mit herumgeschleppt; indem die Krabbe sich rührte, kamen die abnormen Bewegungen zu Stande. Dabei übertrafen jene fremden Thiere die Krabbe gewöhnlich an Körperumfang und Gewicht um das Mehrfache. Die letztere fühlte sich hinter solchem Schutz sehr sicher, schlich sich an ihre Beute heran und liess ihren Schild nur fahren, wenn man derbe zugriff.

Allgemeiner bekannt ist ja dieses Verhältniss bei der gemeinen Wollkrabbe *(Dromia)*, welche man in der Adria fast stets mit dem Korkschwamm *(Suberites domuncula)* in solcher Weise vergesellschaftet findet.

Hier haben wir also Beispiele, bei welchen eine specielle Modification des Baues zum Zwecke der Maskirung ausgebeutet ist; ja wir können sogar vermuthen, dass die Rückenstellung der Hinterbeine zum Zwecke der Maskirung entstanden ist. Mit noch viel grösserem Rechte können wir aber gewisse Eigenthümlichkeiten im Bau der oxyrrhynchen Dekapoden in sehr enge Beziehung zum Maskirungsinstinkt bringen.

Schon längst war es den Forschern aufgefallen, dass die Krebse dieser Gruppe stets auf ihrer ganzen Oberfläche mit denjenigen Pflanzen oder sessilen Thieren bewachsen sind, welche den characteristischsten Bestandtheil der Bewachsung ihres Aufenthaltsortes am Meeresgrunde ausmachen. Die morphologischen und biologischen Verhältnisse, welche dieser Erscheinung zu Grunde liegen, hat nun vor mehreren Jahren der schwedische Naturforscher Aurivillius zum Gegenstand einer höchst interessanten Studie gemacht. Einige seiner Beobachtungen sind so auffallend und für die Beurtheilung biologischer Zusammenhänge so lehrreich, dass ich mir nicht versagen kann, sie hier etwas ausführlicher zu besprechen.

Aurivillius untersuchte die skandinavischen Oxyrrhynchen oder Dreieckkrabben und fand bei seinen Schleppzügen stets die Thiere mit den nämlichen Organismen bewachsen, welche den Hauptbestandtheil der mitheraufgebrachten, sessilen Bodenflora und -fauna ausmachten. Es waren dies Algen aus der Gruppe der Florideen, Schwämme, Hydroidpolypen, Röhrenwürmer, Moosthierchen, Balaniden und einfache und zusammengesetzte Ascidien. Die Thiere gehören insgesammt Formen mit festsitzender Lebensweise an und zwar solchen, welche die nämlichen Tiefenzonen zu bewohnen pflegen, wie die von ihnen bewachsenen Krebse.

Man kann nun alle diese Organismen, je nach der Art, wie sie auf den Panzer der Krabbe gelangten, in zwei Gruppen eintheilen. Zu der ersten gehören die Röhrenwürmer, die Balaniden und einige der Ascidien. Diese Thiere finden sich überall im Meer auf Pfählen und Steinen, aber auch an allen möglichen grösseren Organismen; man findet sie auf Hummern und Krabben, Muscheln und Korallen, ja selbst auf Fischen und den grossen Seesäugethieren. Hier und eben so bei unsern Dreieckkrabben sind sie gewöhnliche Ansiedler; ihre freischwimmenden Larven haben sich an irgend einen Gegenstand festgesetzt, einerlei welchem der drei Reiche derselbe angehört, und sind dort ausgewachsen.

Die übrigen obengenannten Organismen gelangen aber auf eine höchst merkwürdige Art und Weise auf den Rücken der Krabbe. Die Letztere befestigt nämlich mit Hülfe ihrer vorderen Beine, welche Scheeren tragen, man möchte sagen: „höchst eigenhändig“ Stücke von jenen Organismen auf ihrem Panzer; dabei verfährt sie mit einer solchen Umsicht und so viel Auswahl, dass man genöthigt ist, eine Art von primitiver Ueberlegung bei ihr anzunehmen. Das ist ja auch bei der Menge von Beispielen durchtriebener Schlauheit, welche uns aus der Gruppe der brachyuren Dekapoden bekannt sind, nicht gar zu verwunderlich.

Aurivillius hat Versuche angestellt, indem er z. B. mit Algen bedeckte Krabben in Aquarien brachte, deren Boden mit Schwämmen bedeckt war. Die eingesetzten Thiere benahmen sich anfangs sehr unruhig, aber schon am nächsten Morgen hatten sie fast alle Algen entfernt und durch Schwammstückchen ersetzt und nach wenigen Tagen hatten die letzten Spuren der Algen der neuen Maskirung Platz gemacht. Ebenso ersetzten alle Thiere, welche ihrer Organismenbedeckung beraubt wurden, dieselbe mit grosser Eile und verwendeten dazu die geeignetsten Organismen, welche der Boden der Aquarien bot. Erst wenn sie wieder im neuen Kleid steckten, gaben sie ihre Unruhe und die hastigen Bewegungen auf und nahmen ihr gewohntes gesetztes Wesen wieder an.

Wie werden aber jene Pflanzen und Thiere auf dem Rücken und den Beinen der Krabbe befestigt? Wir finden diese Befestigung ermöglicht durch eine Reihe von Einrichtungen, welche wir als specielle Anpassungen zum Zwecke der Maskirung auffassen müssen.

Erstens ist nämlich die Oberseite des Rückenschildes und der Beine unsrer Dreieckkrabben mit zahlreichen feinen Haken bedeckt, welche Aurivillius als Angelhäkchen bezeichnet; dieselben erweisen sich durch ihre Anordnung und ihren Bau als ausserordentlich zweckmässig zur Befestigung der schützenden Organismen.

Zweitens sind aber die Scheerenfüsse, welche bei verwandten Familien nur ganz bestimmte, sehr geringe Bewegungen ausführen können, bei unsern Krabben viel freier und geschickter. Und zwar können sie gerade so weit greifen, als die Angelhäkchen sich erstrecken, oder viel mehr die letzteren sind nur im Bereiche der Scheerenfüsse zur Ausbildung gelangt. Die Zweckmässigkeit im Bau der Häkchen besteht darin, dass sie aus Chitin bestehend, und mit Wiederhaken versehen, dadurch dass sie im Gegensatz zum übrigen Panzer unverkalkt bleiben, eine hohe Elasticität erreichen; diese macht sie natürlich zur Befestigung der Maske sehr geeignet.

Höchst anschaulich beschreibt Aurivillius die Art wie die Krabbe ihre Toilette vollzieht: „Ich fand eine der Aquariumkrabben damit beschäftigt eine dieser Spongien zu zerstücken, wobei sie sich ihrer Scheerenfüsse bediente, indem sie beide an einander näherte und die Spongie ergriff, um gleich darauf durch Auseinanderreissen ein Stückchen von der Masse zu trennen. Das zwischen den Scheeren steckende Spongienstückchen wurde sodann den Mundtheilen zugeführt, und entweder — wenn es sehr klein war — von der Scheere losgelassen und zwischen den äusseren Mundtheilen einige Male hin und her bewegt, um dann wieder von den Scheeren ergriffen zu werden oder — wenn es grösser war — von den Scheeren fortwährend gehalten, während das andere Ende zwischen den Mundtheilen bewegt wurde. Endlich wurde das Spongienstückchen völlig unversehrt wie vorher, je nach seiner Grösse, mit der Scheere entweder auf die Oberseite oder die Seitenregionen des Schildes oder auch auf die Oberseite der Thorakalfüsse geführt, um dort unter hin- und herreibenden Bewegungen befestigt zu werden.“ „In Fällen, wo das Stückchen sehr klein war, ... streckte sich der Scheerenfuss unter dem Körper zur anderen Seite hinüber,“ wo die nämliche Manipulation wiederholt wurde. Dabei entwickeln die Krabben viel Geduld und Ausdauer; der schwedische Forscher bemerkte bei seinen zahlreichen Beobachtungen niemals, dass begonnene Versuche zur Befestigung eines ergriffenen Gegenstandes aufgegeben wurden, es sei denn dass die Krabbe, in der Beschäftigung beunruhigt, zur Selbstwehr die Scheere frei machte.

So sehen wir hier einen complicirten Mechanismus zum Zweck der Maskirung erzeugt; alle diese Eigenthümlichkeiten kommen bei Formen, welche sich nicht maskiren, nicht vor, wir sehen sie in der Reihe der Dreieckkrabben mit der Maskirung selbst sich vervollkommnen.

Es ist also nicht für den Menschen allein vorbehalten, sich in schmucke Larven zu hüllen; aber während der heitere Mummenschanz dem Menschen die Sorge des Lebens aus dem Sinne jagen, ihm fröhliche Momente bereiten will, ist

er bei dem Thiere nur ein Mittel in dem steten Kampfe um Nahrung und Fortpflanzung, es ist eben eine Anpassung. Aber es geht bei dieser thierischen Maskerade zu, wie in der Kinderstube; der kleine Verstand des Thierchens hat nur ganz wenig mitzuhelfen; das Kleid und die Häkchen zur Befestigung hat die weise Mutter Natur schon vorbereitet, und sie hat auch das Kind gelehrt, wie es sich anziehen muss.

(Schluss folgt.)

Der Bau eiserner Brücken und die Rheinbrücken bei Bonn und Düsseldorf.

(Schluss von Seite 628.)

Mit der Herstellung der Bonner Rheinbrücke war die Leistungsfähigkeit der Gutehoffnungshütte keineswegs voll in Anspruch genommen. Kaum hatte sie diese Arbeit begonnen, als ihr, als Sieger in einem Wettbewerb, auch der Bau einer Brücke über die Aar in Bern übertragen wurde. Es ist eine Bogenbrücke von 115 m Spannweite und 32 m Pfeilhöhe; die sich an diesen Bogen anschliessenden kleineren Bögen, welche zu beiden Seiten den Thalabhang hinaufführen, werden von einer Schweizer Firma in Eisen gebaut.

Inzwischen waren die Vorarbeiten für eine Strassenbrücke über den Rhein in Düsseldorf, bei welcher weit verzweigte Interessen der Stadt Düsseldorf, einer Anzahl Gemeinden des linken Rheinufers, der staatlichen Strombauverwaltung, des Eisenbahnfiskus und schliesslich einer Privatgesellschaft als Inhaberin des Vorgeländes am linken Rheinufer mitsprachen, bis zum Bauentwurf gediehen. Die Gutehoffnungshütte, welche am Entwickelungsgang der Angelegenheit mit Vorentwürfen und Berechnungen betheiligt war, stellte auch diesen in Abbildung 436 dargestellten Bauentwurf auf, der die Genehmigung fand, und dessen Ausführung der Gutehoffnungshütte übertragen wurde. Der Strom ist an der Brückenlage etwa 300 m breit, aber die Schiffahrt ist auf den etwa 180 m breiten Streifen der Wasserströmung hart am rechten Ufer, in Folge der sehr scharfen Biegung des Rheins bei Düsseldorf, beschränkt. Deshalb wäre die Ausführung des ursprünglichen, behördlicherseits aufgestellten Bauplanes, nach welchem die Brücke drei Bogen von je 100 m Weite erhalten sollte, für die Schiffahrt höchst ungünstig gewesen, weil der eine Brückenpfeiler mitten in die Fahrstrasse gekommen wäre. Nachdem man aber sah, dass Spannweiten bis zu 200 m ohne allzu grosse Baukosten in einem Bogen sich überbrücken lassen, wurde der alte Plan aufgegeben und beschlossen, den Strom in zwei Bögen von je rund 181 m Weite, welche dem Mittelbogen der Bonner Brücke gleichen, zu überspannen. An diese beiden grossen Stromöffnungen schliesst am rechten Ufer zur Durchführung einer Hafenstrasse ein Bogen von 60, und linksseitig über das Hochwassergelände bis zum Hochwasserdamm eine Fluthbrücke von drei Bögen mit 60, 57 und 50 m Spannweite an.

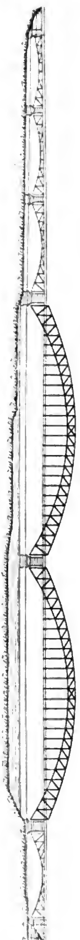


Abb. 436. Entwurf einer Strassenbrücke über den Rhein bei Düsseldorf.

Wenngleich die beiden Mittelbögen ohne Zweifel grossartig wirken werden, kann doch die Gesammterscheinung der Brücke wegen ihrer ungleichen Theilung kein so befriedigendes Bild geben, wie die Bonner Brücke, deshalb entschloss man sich, um den störenden Einfluss der durch die unabänderlichen Verhältnisse gebotenen Ungleichheit abzuschwächen, die drei Hauptpfeiler durch architektonisch wirksame Aufbauten zu schmücken. Die beiden Aussenpfeiler der Strombrücke werden deshalb schwere Brückenthore im Renaissancestil erhalten, während auf dem Mittelpfeiler stromauf ein Löwe mit Anker und Wappenschild, stromab ein Flaggenmast aufgestellt werden soll. Die Brücke wird ohne Nebenanlagen 4 500 000 Mark kosten und soll Ende nächsten Jahres bereits dem Verkehr übergeben werden. Man hofft, dass die im Bau begriffene elektrische Kleinbahn Düsseldorf-Crefeld, welche über diese Brücke geführt wird, ihren Betrieb schon am 1. Oktober 1898 eröffnen kann. An sie ist die Erwartung geknüpft, dass sie das durch die Näherlegung des Hochflutdeiches gewonnene Gelände von beträchtlicher Grösse der stadtmässigen Bebauung, nebst der Brücke selbst, günstig werde erschliessen helfen. In diesem Sommer sollen die beiden grossen Bögen der Strombrücke noch fertig gestellt werden. Beim Bau des rechtsseitigen Bogens sind in Betreff des Baugerüstes ähnliche, aber wegen des regeren Schiffsverkehrs und der starken Wasserströmung in gekrümmter Linie verschärfte Schwierigkeiten zu überwinden.

Es herrscht jetzt eine ausserordentlich rege Thätigkeit im deutschen Brückenbau, wie sie noch niemals in ähnlicher Weise bestand. Bei Worms wird von der Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg, welche auch die überaus kühn entworfene Brücke bei Müngsten baut, eine in ihrer architektonischen Behandlung bedeutende Strassenbrücke und von der Firma Harkort in Duisburg eine Eisenbahnbrücke, auch bei Worms, über den Rhein gebaut. Damit ist der Brückenbaulust in Deutschland aber noch nicht Genüge geschehen. Zwischen Harburg und Wilhelmsburg soll 240 m oberhalb der Eisenbahnbrücke eine etwa 600 m lange Strassenbrücke über die Elbe gebaut werden. Die Bogenweite darf, in Rücksicht auf die Schiffahrt, die der nahen Eisenbahnbrücke von rund 100 m nicht überschreiten. Beim Wettbewerb hat unter zehn Entwürfen die Firma Harkort in Duisburg den ersten Preis erhalten.

Dem Vernehmen nach ist die Gutehoffnungshütte bereits mit den Plänen für eine grosse Strassen- und Eisenbahnbrücke bei Ruhrort beschäftigt, so dass es den deutschen Brückenbau-Ingenieuren nicht an Gelegenheit mangelt, ihre Kräfte an grossen Aufgaben zu üben und fortschreitend zu immer höheren Leistungen hinaufzusteigen. So würde es kaum noch überraschen, schon in nächster Zeit aus der Gutehoffnungshütte Brücken hervorgehen zu sehen, die an Kühnheit des Entwurfs und Schönheit des Baues die Bonner Rheinbrücke vielleicht noch übertreffen. Es wird daher unsren Lesern von Interesse sein, einen Blick in die Werkstätten zu werfen, aus denen jene grossen Werke der Ingenieur- und Brückenbaukunst hervorgehen.

Die Gutehoffnungshütte, Actienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, zu Sterkrade und Oberhausen, ist seit 1872 die Nachfolgerin der Handelsgesellschaft, welche das Sterkrader Hüttenwerk im Jahre 1808 von der Wittwe Krupp, der Grossmutter Fried. Krupps, des Gründers der Essener Gussstahlfabrik, erwarb. Nachdem Fried. Krupp auf diesem Werke sich als Hüttenmann ausgebildet hatte, übergab es ihm die Grossmutter 1807 als Eigenthum, nahm es jedoch nach Jahresfrist zurück, als ihr Enkel in dem nachbarlichen Essen sich niederlassen wollte. Die Gutehoffnungshütte war eins der ersten grossen Werke, welche in Deutschland das Puddelverfahren, sowie die Herstellung von Schienen, den Bau von Dampfmaschinen und von Flussdampfern einführte. So hat die Hütte nach und nach ihre Betriebe unter verständnissvoller Aufnahme und Anpassung an Neuerungen und Forderungen der Zeit — sie ist heute ebenso berühmt durch ihren Stahlformguss, wie durch ihren Brückenbau — immer mehr erweitert und sich räumlich ausgedehnt. Sie beschäftigt heute

Abb. 437.



Hauptwerkstatt für den Brückenbau der Gutehoffnungshütte. Aussenansicht.

etwa 12000 Beamte und Arbeiter und besitzt ein Grundeigenthum von rund 1000 ha, von denen 190 ha mit Gebäuden bedeckt sind. In Oberhausen hat die Hütte neun Hochöfen im Betrieb, eine der grössten Hochofenanlagen auf dem Continent, die jährlich etwa 400000 t Roheisen erzeugt, von denen in den eigenen Stahl- und Walzwerken etwa 300000 t verarbeitet werden. Hier entstehen auch die Formeisen, Bleche und Schienen für den Brückenbau, dessen beiden Seitenschiffen die Bearbeitung der Bautheile ausgeführt wird, zu welchem Zweck hier, meist an der Aussenwand, etwa 80 Bohrmaschinen und ein Dutzend Hobelmaschinen, die meisten derselben Kantenhobelmaschinen zum Ausgleichen der Kanten, wo Bleche, Winkeleisen und Stäbe zu Baugliedern mehrfach über einander liegen, ferner Kaltsägen, Scheeren, hydraulische Nietmaschinen und eine ganze Anzahl verschieden eingerichteter Richtmaschinen zum Richten von

Abb. 438.



Montagehalle für den Brückenbau der Gutehoffnungshütte. Innenansicht.

Werkstätten sich in Sterkrade befinden und mit deren Errichtung 1862 begonnen wurde. Sie bedecken heute etwa 20000 qm Grundfläche. Unter ihren Gebäuden ist die vor einigen Jahren in Eisenconstruction erbaute Hauptwerkstatt mit Montagehalle, siehe Abbildung 437 und 438, von 225 m Länge und 50 m Breite von besonderem Interesse, nicht allein wegen ihrer seltenen Grösse, sondern auch wegen ihrer mustergültigen Einrichtung. Das Mittelschiff von 25 m Breite dient als Montagehalle, während in den Blechen, Winkel- und Profileisen u. s. w. aufgestellt sind. Sämmtliche Arbeitsmaschinen haben elektrischen Antrieb, durch etwa 15 Elektromotoren bethätigt, denen die Betriebskraft aus der elektrischen Centrale des Hüttenwerks zugeführt wird. Auch der Laufkrahn von 30 t Tragfähigkeit hat elektrischen Antrieb.

Nach den Constructionszeichnungen von der zu bauenden Brücke werden Schablonen aus Holz oder Blech zum Herstellen der einzelnen Stücke oder Bautheile angefertigt. Die bearbeiteten

Theile werden zunächst mit Hülfe von Schraubenbolzen zusammengepasst, bezeichnet und dann in einer Beizanlage von besonderer Einrichtung mit Dampfheizung auf chemischen Wege rostfrei und metallrein gemacht. Die Stücke bleiben so lange in der heissen Beize, bis sie selbst warm geworden sind, so dass sie nach dem Abwischen durch Verdampfen der noch anhaftenden Flüssigkeit schnell vollkommen trocknen. Auch der nun aufgebrachte Anstrich von reinem Leinölfirniss trocknet deshalb schnell. Nun erhalten die Stücke überall, auch in den Nietlöchern, einen Mennigeanstrich, um jeder Rostbildung auf das Peinlichste vorzubeugen, weil einmal entstandener Rost weiter frist und die Haltbarkeit des Eisens dadurch beeinträchtigt. In der Werkstatt werden die einzelnen Stücke thunlichst zu Brückengliedern von noch handlicher Grösse und Schwere zusammengenietet, wie solche in der Abbildung 438 zu erkennen sind. Um sicher zu sein, dass beim Aufstellen der Brücke alle Theile zusammenpassen, wird der Brückenbogen in der Montagehalle mit Hülfe von Schraubenbolzen probeweise zusammengesetzt. Zu diesem Zwecke vermitteln zahlreiche Geleise mit eigenartig construirten Schiebebühnen, sowie hochliegende Hängebahnen das Fortschaffen von Stücken bis zu 16 m Länge und 2 m Breite. Hierbei sei erwähnt, dass zur Verbindung der Knotenpunkte beim Aufstellen der Brücken zwei Systeme gebräuchlich sind, nach dem europäischen System werden die Knotenpunkte genietet, nach amerikanischem System mittelst Schraubenbolzen verbunden; ersteres kommt bei inländischen, letzteres bei den für das Ausland bestimmten Brücken zur Anwendung, häufig aus dem Grunde, weil dort die Brückentheile das Gewicht von Lasten nicht übersteigen dürfen, die auf Wagen gefahren, zuweilen sogar von Tragethieren nach dem Bauplatze getragen werden müssen und ein Zusammennieten der Stücke hier nicht ausführbar ist. Deshalb muss die Bolzenverbindung an seine Stelle treten.

In den letzten Jahren sind in den Brückenbau-Werkstätten der Gutehoffnungshütte im Jahre durchschnittlich 12000 t Fabrikate im Werthe von etwa 4 Millionen Mark hergestellt worden, davon gingen etwa 3000 t ins Ausland. Etwa 1200 Arbeiter sind in den Werkstätten und auf den Montagen beschäftigt. Das betrifft aber nicht Brücken allein, sondern auch die verwandten Constructionen in Fachwerkhochbauten, z. B. die Berliner Markthallen oder Bahnhofshallen, (Hauptbahnhof in Frankfurt am Main, Anhalter Bahnhof in Berlin), Leuchtthürme, Schwimmdocks, schwimmende Mastenkrahne, deren z. B. für die kaiserlich deutschen Werften bis zu 100 t Tragfähigkeit gebaut worden sind, u. A. m. Diese Erzeugnisse deutschen Gewerbefleisses sind nach allen Ländern der Erde gegangen.

J. Castner. [5356]

Einiges über europäische Unkräuter in Nord-Amerika.

Zu dem Kapitel „Unliebsamer Tauschverkehr" sind vielleicht folgende Angaben von Interesse, welche beweisen, wie stark die nördlichen Vereinigten Staaten von Europa her hinsichtlich der Unkräuter beeinflusst sind. Die neueste (6.) Auflage von Asa Grays *Manual of Botany of the northern Un. States*, deren Areal westwärts bis zum Missisippi und südlich bis Nord-Carolina und Tenessee reicht, enthält unter 761 Gattungen phanerogamischer Pflanzen mit ca. 2660 Arten nicht weniger als 128 Gattungen mit 404, also rund 400 Arten, welche Amerika fremd waren. Die ubiquitären Arten, welche überall auf Erden gefunden sind und gewisse circumpolare Arten, wie z. B. *Utricularia vulgaris* und *minor* (zwei bekannte insektenfressende Pflanzen) sind in diesem Verzeichniss nicht enthalten. Es sind demnach rund 16 pCt. der Gattungen und Arten der jetzigen nordamerikanischen Flora Einwanderer aus Europa. Den Arten nach rangiren die Compositen mit 51 Arten in erster Linie, ihnen zunächst die Gramineen mit 46 Arten, 2 Familien, welche auch bei uns an Gattungen und Arten reichlich unter den Unkräutern vertreten sind. Ihnen reihen sich die Kreuzblüthler mit 8 Gattungen und 25 Arten an, überreichlich genug, um „Hederich" zu liefern. Die Labiaten mit 14 Gattungen und 33 Arten stehen ihnen der Ziffer nach voran, aber unter diesen befinden sich meist Pflanzen, welche weniger den Charakter eines Unkrautes als einer hier und da auftretenden Pflanze haben. So z. B. die 7 Arten von Mentha, einer Gattung, die in Nord-Amerika sonst nur durch *M. canadensis* vertreten ist. Die 22 Caryophyllaceen (Nelkengewächse) können meist keinen Anspruch darauf machen, das Aussehen der amerikanischen Flora verbessert zu haben, denn die verbreitetsten gehören zu den „Vogelmieren", wie das Volk sie nennt. Andere Familien hier aufzuzählen, würde zu weit führen. Bekannt dürfte sein, dass unser *Echium vulgare*, der „Natterkopf", sich in Amerika zu einer Prachtpflanze ersten Ranges entwickelt hat, allerdings auch zu einem bös beleumundeten Unkraut, aber die Pflanze ist wenigstens hübsch und stattlich und liefert den Bienen Honig. Schlimmer steht es mit der „Russian thistle", *Salcola Kali*, einer widerlichen Chenopodiacee, einem stachligen, struppigen und — ohne Uebertreibung — gemein aussehenden Dinge. Dieses „good for nothing" verdient die Verwünschungen der amerikanischen Farmer im vollsten Maasse. Bei uns ist *Salcola Kali* eine Pflanze, welche sich bescheiden auf wüstem sandigen Terrain hält und es nicht einmal zu einem Volksnamen gebracht hat.

Betrachten wir unsren Bestand an amerika-

nischen Unkräutern, so haben wir deren nur ein einziges wirklich unangenehmes Gewächs von weitester Verbreitung, welches Nord-Amerika uns geliefert hat, nämlich *Erigeron canadensis*. *Galinsoga parviflora* ist südamerikanischer Herkunft. Die beiden *Oenothera*-Arten *Oe. biennis* und *muricata* sind stattliche Pflanzen mit grossen goldgelben Blumen, also eher eine Bereicherung als ein Unkraut, und beide sind, wenn man durchaus will, ohne allzu grosse Mühe zu vernichten. Sie bewohnen dazu meist Oedländereien und es ist *Oe. biennis* eigentlich die charakteristische Eisenbahnpflanze Mitteleuropas geworden, da sie den schweren Kies und Grand der Eisenbahndämme allen anderen Bodenarten vorzieht. Bliebe übrig die einst vielberufene „Wasserpest" *Anacharis Alsinastrum*. Diese Pflanze ist ein frappantes Beispiel einer Krankheit, wenn man will, hervorgerufen durch ein massenhaft auftretendes Unkraut von einer vegetativen Energie einstmals ohne Gleichen. Sie erschien, sie beherrschte für einige Jahre den Schauplatz, d. h. die Gewässer vollkommen und wurde dann von den von ihr vergewaltigten einheimischen Pflanzen nach und nach auf ein sehr bescheidenes Maass zurückgedrängt; ihre „Rolle" ist bei uns ausgespielt.

Parallelen mit menschlichen Verhältnissen liegen zu nahe, um sie auszuspinnen und mit solchen Vergleichen ist die Erkenntniss über die Ursachen der Thatsache um keinen Schritt gefördert, dass speciell Nord-Amerika unter einer ungeheuren Invasion europäischer Gewächse den specifisch amerikanischen Charakter seiner Flora stellenweis schon jetzt verloren hat und sicherlich noch mehr verlieren wird, während nur eine einzige amerikanische Pflanze sich hier bei uns dauernd festzusetzen vermocht hat und eine andere nach anfänglichen grossen Erfolgen schliesslich doch im Kampfe mit der energischen europäischen Vegetation unterlegen ist. KRÄNZLIN. [5362]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

In einer vergangenen Zeit — wir haben dies in den Spalten dieser Zeitschrift wiederholt erörtert — standen sich die anorganische und die organische Chemie als schroffe Gegensätze gegenüber. Heute wissen wir, dass sie durch mannigfache Beziehungen und Uebergänge mit einander verknüpft sind, dass das Studium der einen nicht ohne die Beherrschung der andren betrieben werden kann. Wir halten die Trennung beider aufrecht aus Zweckmässigkeitsgründen, weil eben die Chemie der Kohlenstoffverbindungen ein so umfangreiches Kapitel ist, dass wir nur durch feinere Zergliederung und Untertheilung volle Klarheit zu erlangen hoffen können. Auch wissen wir, dass der Kohlenstoff seinen Abkömmlingen eine solche Eigenart aufprägt, dass vielfach ganz eigenartige Methoden zu ihrer Erforschung erforderlich sind.

Die grosse Mehrzahl der organischen Verbindungen enthalten den Kohlenstoff vereinigt mit nur einigen wenigen anderen Elementen, vor Allem mit dem Wasserstoff, dem sich sehr häufig Sauerstoff und Stickstoff, weniger oft wohl auch Schwefel und die Halogene beigesellen. Dieser geringen Anzahl von in Betracht kommenden Grundstoffen, welche nur durch die Verschiedenartigkeit ihrer gegenseitigen Bindung die ungeheure Mannigfaltigkeit der organischen Verbindungen herbeiführen, verdanken die Kohlenstoffderivate eine gewisse Gleichförmigkeit in ihren einfachsten Reactionen. Jede organische Verbindung ist brennbar, jede geht bei ihrer Verbrennung in gasförmige Oxydationsproducte über. So beruht auf der Verbrennung die einfachste Methode organische Substanzen als solche zu erkennen, aber auch der sicherste Weg, ihre Zusammensetzung quantitativ zu erforschen. Das Ergebniss solcher quantitativen Analyse liefert dann die Grundlage für jede weitere Speculation über den feineren inneren Bau der untersuchten Verbindungen.

Die quantitative organische Analyse durch Verbrennung ist recht genau. Ihre Fehlergrenzen betragen für die einzelnen zu bestimmenden Elementarbestandtheile etwa 0,2 pCt., eine Genauigkeit, welche auch von vielen in der anorganischen Chemie üblichen analytischen Methoden nicht überschritten wird. Unter diesen Umständen ist es begreiflich, dass alle Bestandtheile organischer Substanzen, deren Menge unter 0,2 pCt. herabsinkt, aus dem Bereiche der gewöhnlichen Analysenberechnung herausfallen. Es ist dies insbesondere der Fall mit der in den allermeisten organischen Verbindungen vorkommenden sogenannten Asche. Es ist fraglich, ob man dieselbe in aller Zukunft als so nebensächlich betrachten wird, wie es heute geschieht. Jedenfalls ist es wohl der Mühe werth, einige Erfahrungen und Beobachtungen über die Aschenbestandtheile der organischen Substanzen zusammenzustellen und ein paar Worte über die Schlüsse zu sagen, die sich aus solchem Material schon jetzt ziehen lassen.

Fast jede organische Substanz ist aschenhaltig, das weiss jeder Chemiker. Es giebt Kohlenstoffverbindungen, welche das Ergebniss einer sehr grossen Zahl von auf einander folgenden Umformungs- und Reinigungsprocessen darstellen und als aschenfrei gelten können, weil die Menge von Asche, welche selbst 50 oder 100 g derselben bei der Verbrennung hinterlassen, kaum wägbar ist. Etwas Asche aber enthalten sie doch und ich wüsste kaum einen Fall zu erinnern, wo mir eine wirklich zuverlässig absolut aschenfreie organische Substanz begegnet wäre. Selbst die allerflüchtigsten organischen Substanzen erweisen sich bei genauer Untersuchung gegen alles Erwarten als Asche enthaltend. Was ist der weisse Anflug, der sich unfehlbar im Inneren jedes Lampencylinders ansetzt, er mag nun auf einer Oel- oder auf einer Gaslampe angebracht sein? Nichts anderes als die Asche des verbrannten Beleuchtungsmaterials. Und wie viel von dieser Asche mag nicht vom Cylinder aufgefangen, sondern von den entweichenden Gasen in die Luft hinausgewirbelt worden sein! Was verstopft die Poren der Dochte unsrer Lampen, sie mögen nun Sprit oder Petroleum brennen, und zwingt uns, diese Dochte von Zeit zu Zeit zu beschneiden? Die Asche der verbrannten Flüssigkeiten, welche sich in den Enden der Dochte anhäuft. Und dabei haben Sprit sowohl wie Petroleum viele Destillationen durchgemacht, ehe wir sie als Brennmaterial in Gebrauch nahmen.

Die Quelle jeglicher organischen Substanz ist in letzter Linie das Pflanzenleben. Wenngleich wir Kohlenstoffverbindungen unabhängig von der Pflanzenwelt aufbauen können, so wird doch in Wirklichkeit wenig organische

Substanz durch unsre Hände gehen, welche nicht einmal der Pflanzenwelt angehört hat. So weit sie aus dem Thierreich stammt, ist sie dereinst von den Thieren als Pflanzennahrung aufgenommen worden und die grosse Menge von aromatischen Verbindungen, welche die moderne Chemie in den allgemeinen Gebrauch eingeführt hat, stammt aus der Steinkohle, welche auch aus Pflanzen entstanden ist. Wo aber ist das directe Erzeugniss der Pflanzenwelt, welches aschenfrei wäre? Holz und Kohle, Papier, Leinen, Baumwolle — kurz jedes Erzeugniss der Pflanzenwelt hinterlässt bei seiner Verbrennung Asche und zwar in solcher Menge, dass wir dieselbe keineswegs ignoriren können. Und doch ist die Zusammensetzung, welche wir auf Grund genauester Untersuchungen dem Hauptbaumaterial der Pflanzen, der Cellulose, zuschreiben, die eines Kohlehydrates, d. h. eines Körpers, welcher bloss Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff enthält und daher ohne jeden Rückstand verbrennlich sein sollte. Wer aber hat schon rückstandslos verbrennende Cellulose gesehen?

Den Pflanzenphysiologen ist die Asche vorläufig noch recht unbequem. Sie müssen es zugeben — Versuche haben es unzweifelhaft bewiesen — die Pflanzen bedürfen zu ihrem Leben der in der Asche enthaltenen Mineralbestandtheile. In welcher Form aber diese Mineralbestandtheile dann später an dem Aufbau der Pflanze Theil nehmen, darüber wissen wir gar nichts. Warum ist die Cellulose, selbst die allerreinste, vielmals mit Lösungsmitteln aller Art ausgekochte und ausgewaschene, doch noch aschenhaltig? Wir wissen es nicht und drücken das so aus, dass wir sagen, die Cellulose behielte hartnäckig geringe Mengen von Mineralbestandtheilen als Verunreinigung zurück. Eine spätere Zeit wird vielleicht gerade in diesen Mineralbestandtheilen keine Verunreinigung mehr, sondern den Schlüssel erkennen, der uns das Verständniss von Vielem erschliesst, was heute noch in der Chemie des Pflanzenlebens geheimnissvoll und unerklärlich ist. Zur Zeit können wir uns höchstens ganz vagen Vermuthungen über einen Theil der hier in Betracht kommenden Verhältnisse hingeben.

Was zunächst die basischen Mineralbestandtheile der Pflanzen, die Alkalien, den Kalk und die Magnesia, die Oxyde des Eisens und Aluminiums anbetrifft, so werden wir wohl nicht fehlgehen, wenn wir annehmen, dass sie in den Säften der lebenden Pflanze in Form von Salzen organischer Säuren vorhanden sind. Wir wissen, dass die Pflanze ihr Kohlenstoffmaterial in Form von Kohlensäure aufnimmt und dass diese Säure auf dem Wege ihrer allmählichen Umwandlung in complicirte organische Verbindungen vielfach in andere Säuren — Ameisensäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Aepfelsäure u. s. w. übergeführt wird, welche naturgemäss sich mit den basischen Bestandtheilen des Pflanzensaftes zu Salzen vereinigen werden. In der That treffen wir z. B. die Oxalsäure sehr häufig in Form ihres gutkrystallisirten Kalksalzes im Inneren der Pflanzenzellen an.

Weniger leicht ist es sich ein Bild davon zu machen, wie die in keinem Pflanzentheile fehlende Kieselsäure in das Innere der Pflanzen gelangt und in welcher Form sie darin enthalten ist. Dass fast jegliches Wasser Kieselsäure in geringen Mengen gelöst enthält ist jedem bekannt, der einmal eine Wasseranalyse ausgeführt hat. Aber das ist noch kein Grund, weshalb diese Kieselsäure auch in den Pflanzen vorhanden sein muss. Die Bewegung wässriger Lösungen in den Pflanzen erfolgt hauptsächlich auf osmotischem Wege und die Kieselsäure gehört zu den colloidalen Substanzen, welche durch osmotische Membranen nicht hindurch wandern. Aber selbst wenn wir eine geringe Osmose für die Kieselsäure zugeben wollen, so verstehen wir immer noch nicht in welcher Form die Kieselsäure von den Pflanzen ihrem Körper einverleibt wird. In Ermangelung jeglicher genaueren Nachricht über diese Frage scheint uns folgende Hypothese der Beachtung und genaueren Prüfung nicht unwerth.

Man weiss, dass von allen Elementen das Silicium dem Kohlenstoff noch am nächsten ist und zahlreiche Untersuchungen haben bewiesen, dass es Siliciumverbindungen giebt, welche den organischen Kohlenstoffverbindungen analog gebaut sind. Wäre es nun nicht denkbar, dass die Pflanzen die der Kohlensäure ganz analog gebaute, in geringer Menge in Wasser gelöste Kieselsäure in derselben Weise wie Kohlensäure und mit dieser zusammen verarbeiten? Wie die Kohlensäure im Sonnenlichte zu Stärke verarbeitet wird, wie diese dann in Cellulose übergeht, so könnte Kieselsäure eine Silicostärke und diese wieder eine Silicocellulose liefern. Dass solche Körper sich glatt und in isolirtem Zustande bilden werden, ist wenig denkbar, wohl aber scheint es zulässig anzunehmen, dass Silicium sich bei der Bildung dieser ersten Pflanzenerzeugnisse gewissermaassen als isomorphes Element für Kohlenstoff substituiren lässt. Gelänge es, die Richtigkeit dieser Annahme zu erweisen, so wäre mit einem Schlage eine ganze Fülle von räthselhaften Erscheinungen in der Pflanzenwelt aufgeklärt. Wir würden dann begreifen, weshalb es so schwierig, ja fast unmöglich ist, gerade die einfachsten Erzeugnisse der Pflanzenwelt, Cellulose, Stärke u. s. w. kieselfrei zu erhalten. Wir würden einsehen, in welcher Weise so einfache Organismen, wie es z. B. die einzelligen Diatomaceen sind, es fertig bringen, nicht nur enorme Massen von Kieselmaterial in ihren Zellhäuten aufzuspeichern, sondern auch die sonst so starre Kieselsubstanz in zierlichster Weise zu bearbeiten und mit den feinsten Zeichnungen zu versehen. Die Botaniker pflegen das Material dieser zierlichen Gebilde einfach als Kieselsäure zu bezeichnen, es ist aber mehr als wahrscheinlich, dass dasselbe gar keine Kieselsäure ist, sondern eine organische Siliciumverbindung, welche erst beim Glühen oder bei der Behandlung mit Oxydationsmitteln in Kieselsäure übergeht. Aber nicht nur für Wasserpflanzen gewährt uns die oben aufgestellte Hypothese einen gewissen Einblick in den möglichen Thatbestand, sondern sie würde in gleicher Weise auch die Abscheidung von stark verkieselten Gebilden in den Organen der Landpflanzen, insbesondere bei den Gramineen, erklären. Nicht uninteressant für Erwägungen über den Werth unserer Hypothese ist u. a. auch der Umstand, dass uns ein gewisser Beweis dafür gegeben ist, dass die Pflanzen mit Kieselsäure als solcher nichts anzufangen wissen und sich ihrer möglichst bald zu entledigen suchen. Wir sehen diesen Beweis in den Ausscheidungen gelatinöser Kieselsäure in den Internodien mancher Gramineen, insbesondere aber des Bambus, in dessen Innerem nicht selten grosse Mengen vollkommen reinen amorphen Kieselsäurehydrates gefunden werden, welche unter dem Namen „Tabaschir" seit langer Zeit wohlbekannt sind.

Es ist natürlich leichter Hypothesen aufzustellen, als ihre Richtigkeit durch das Experiment zu prüfen. Andererseits aber sind Hypothesen das Ferment der Forschung und als solches werthvoll, sie mögen sich nun schliesslich als richtig oder als unbegründet erweisen. So lange man sich keine Vorstellung davon gemacht hat, wie ein Vorgang in der Natur wohl verlaufen könnte, wird man der Summe der Thatsachen rathlos gegenüber stehen. Hat

man sich aber einmal eine solche Vorstellung gebildet, so wird man vielleicht in den zu ihrer Controlle angestellten Versuchen sich von ihrer Unrichtigkeit überzeugen, gleichzeitig aber auch Anhaltspunkte zur Aufstellung neuer Vermuthungen gewinnen, in welchen man der Wahrheit näher und immer näher kommen wird. Daher würde ich, wenn ich Pflanzenphysiologe wäre, ein wachsames Auge auf das Vorkommen organischer Siliciumverbindungen in der Pflanzenwelt richten.

WITT. [5361]

* * *

Erfahrungen mit Gasglühlicht-Strassenbeleuchtung. Ausser anderen Städten ist auch Darmstadt mit der Umwandlung seiner Schnittbrenner-Flammen der öffentlichen Laternen in Auer-Gasglühlicht vorgegangen. Der stündliche Gasverbrauch eines C.-Glühlichtbrenners betrug, wie der Director des Darmstädter Gaswerkes, W. Friedrich, im *Journal für Gasbeleuchtung* (1897 S. 2) mittheilt, 100 Liter, und die durchschnittliche Lebensdauer eines Glühkörpers betrug 597, und diejenige eines Jenaer-Cylinders 1274 Brennstunden. Die Ersparniss betrug gegenüber Schnittbrenner-Flammen mit 175 Liter stündlichem Gasverbrauch bei einer Gesammt-Brennstundenzahl von 737822,25 : 129120 minus 73780 = 55340 Kubikmeter à 9 Pf. Selbstkosten = . . . 4980,60 M.

Hiervon ab der Mehraufwand gegenüber Schnittbrenner-Flammen, und zwar:

a) für 1236 Glühkörper à 1 M. . . . 1236,00 „
b) für 579 Jenaer-Cylinder à 40 Pfg. . 231,60 „

bleibt Ersparniss: 3513,00 M.

wobei der Minderaufwand durch Wegfall der Unterhaltung der Schnittbrenner nicht berücksichtigt ist.

Die Anlagekosten werden durch diese Ersparniss reichlich gedeckt, ganz abgesehen davon, dass die Beleuchtung mit Gasglühlicht doch eine ungleich elegantere ist, als die mit Schnittbrenner-Laternen. [5344]

* * *

Riechbojen. In den Spalten französischer Blätter treibt seit einiger Zeit ein origineller Vorschlag eines findigen Journalisten zur Verhütung von Schiffsunfällen sein Wesen, der dahin geht, die Alarm- und Leuchtbojen, welche an den durch Klippen und Untiefen für die Schiffe gefährlichen Theilen der Meeresstrassen als Warnungssignale angebracht sind, und welche bei nebligem und stürmischem Wetter leider nur zu oft von den Schiffern nicht wahrgenommen werden, durch Riechbojen zu ersetzen. Diese Bojen sollen mit möglichst stark riechenden Stoffen versehen werden und automatisch diesen an die Luft abgeben.

Es giebt allerdings eine ganze Reihe von Riechstoffen, die auch in der allergrössten Verdünnung noch durch den Geruch wahrgenommen werden können, aber bedauerlicherweise ist die Verbreitung riechender Stoffe mehr noch als die Fortpflanzung des Schalles von der Windrichtung abhängig. a. [5348]

* * *

Die Beschaffenheit des Saturnringes. Nach Deichmüller ist die Hypothese von dem gasförmigen oder flüssigen Zustande des Saturnringes schon aus dem Grunde hinfällig, weil die Wärmeabgabe des verhältnissmässig sehr schmalen Saturnringes an den Weltraum derart gross, und die Wärmezufuhr von der Sonne, die ungefähr nur den 90. Theil der Wärmemenge repräsentirt, welche die Erde von der Sonne empfängt, derart klein ist, dass bei der niedrigen Temperatur, die mithin auf dem Ringe herrschen muss, die Existenz irgend welcher Körper weder im gasförmigen noch flüssigen, sondern eben nur im festen Aggregatzustande denkbar ist. Deichmüller neigt ebenfalls der Maxwell-Hirnschen Hypothese zu, welche eine staubförmige Structur des Saturnringes annimmt. B. [5349]

* * *

Japanische Kupferlegirungen. Erst in neuerer Zeit ist es der analytischen Chemie gelungen, die Zusammensetzung einiger der geschätztesten Kupferlegirungen Japans festzustellen. Eine Legirung von 100 Theilen Kupfer mit 1 bis 10 Theilen Gold stellt nach *Eng. and Mining Journal* (1897 S. 186) die verschiedenen Varietäten des Shadko dar, welches zur Erzeugung einer bläulich-schwarzen Farbe mit Kupfersulfat, Alaun und Grünspan gebeizt wird. Das graue Guishibuichi enthält neben Kupfer 30 bis 50 % Silber; Sinchu, das beste japanische Messing, enthält 100 Theile Kupfer und 50 Theile Zink, während Karakane, ein Glockenmetall, aus 100 Theilen Kupfer, 15 Theilen Zink, 40 Theilen Zinn und 5 Theilen Eisen besteht. Mokume setzt sich zusammen aus Gold, Silber, Shadko und Guishibuichi, es wird gleichfalls gebeizt. [5343]

* * *

Die Wirkung verdünnter Luft auf den thierischen Organismus. G. Levinstein theilt in *Pflügers Archiv* (Bd. 65, S. 278) mit, dass Kaninchen, die er unter einer gut ventilirten Glasglocke atmosphärische Luft bei einem Drucke von nur 300 bis 400 mm Quecksilber atmen liess, stets schon nach zwei, höchstens drei Tagen infolge der ungenügenden Versorgung des Blutes mit Sauerstoff starben. Als Todesursache wurde bei diesen Versuchsthieren eine enorme fettige Degeneration des Herzens, der Leber, der Nieren, des Zwerchfelles und der gesammten quergestreiften Musculatur constatirt.

Der Luftdruck in Höhen von 5000 bis 7000 m über dem Meeresspiegel entspricht ungefähr dem Drucke von 300 bis 400 mm Quecksilber. Beim längeren Aufenthalte in derartigen Höhen tritt beim Menschen häufig die so genannte Bergkrankheit auf, die mitunter den Tod zur Folge hat. Möglicherweise ist die Todesursache auch in diesen Fällen eine acute Fettentartung des Herzens und anderer Organe. β [5347]

* * *

Vom 125 t Dampfhammer der Bethlehemwerke brachten wir auf S. 746 im VI. Bande, Jahrgang 1895 des *Prometheus* eine Abbildung. Dieses Riesenwerkzeug hat eine Höhe von 22 m. Da die Fallhöhe des Hammers 3,5 m beträgt, so ist es begreiflich, dass die Herstellung einer festen, gegen die ungeheure Wucht der Hammerschläge widerstandsfähigen Ambosunterlage mit ganz besonderer Sorgfalt ausgeführt werden musste. Der Fundamentbau beginnt in der haustiefen Grube mit einem Pfahlrost, welcher eine dicke Schicht Sägespähne trägt. Auf ihr ruhen in dreimaliger Wiederholung eine Schicht mächtiger Gusseisen- oder Stahlblöcke mit darauf liegender dicker Holzbeplankung. Dann folgt eine dicke Korklage, welche nun erst den 30 t schweren Amboskiotz (die Chabotte) trägt, in dessen Lager der auswechselbare Ambos steht. Trotz der grossen Sorgfalt, mit der die Fundamentirung für die Riesenlast von 2150 t ausgeführt wurde, hat sich dieselbe doch bald um etwa 40 cm gesenkt, so dass der Hammer in den

letzten Jahren nur noch selten in Thätigkeit gesetzt wurde. Seine Arbeitskraft ist durch eine Schmiedepresse von 14000 t Druckkraft ersetzt worden. In Deutschland ist der Kruppsche Hammer „Fritz" der grösste geblieben. Bevor man an eine Steigerung ging, kamen schon die vortheilhafteren Schmiedepressen in Aufnahme. Im Dillinger Hüttenwerk (an der Saar, dem Freih. v. Stumm gehörend) befindet sich jetzt eine hydraulische Schmiedepresse von 12000 t Druckkraft im Betriebe. Sie ist die grösste auf dem Continent; eine gleich grosse besitzt in England nur noch die Fabrik von Beadmore in Parkhead. r. [5360]

* * *

Das Gift unsrer Honigbiene. Nach Untersuchungen von J. Langer (*Archiv für exper. Patholog. u. Pharmak.* Bd. 38 S. 381) sind die physiologischen Wirkungen des Bienengiftes sehr ähnlich denen des Schlangengiftes. Die weit verbreitete Meinung, dass der stechende Schmerz, den man beim Einsenken des Bienenstachels in die Haut empfindet, auf die Gegenwart von Ameisensäure in den Absonderungsprodukten des Stachels beruht, ist irrig. Allerdings befindet sich in dem Bienengift auch Ameisensäure, aber diese ist die Ursache der Giftigkeit nicht, denn auch nach der Entfernung der Säure ist das Absonderungsprodukt des Stachels noch ebenso giftig wie vorher. Langer kommt vielmehr auf Grund seiner Untersuchungen, zu denen 12000 Bienen ihren Stachel hergeben mussten, zu der Ueberzeugung, dass die giftige Substanz eine Base ist, die in Wasser unlöslich, im Giftsekrete als Salz enthalten ist. Jede Biene hat durchschnittlich 0,00035 g Gift zu ihrer Vertheidigung vorräthig. k. [5342]

* * *

Die meteorologische Station auf dem Brocken. Auf dem höchsten Berge des Harzes, dem Brocken, der nach allen Seiten hin frei steht, wurde im vergangenen Jahre ein Observatorium errichtet, das die Aufgabe hat, die klimatischen Eigenthümlichkeiten dieses meteorologisch sehr wichtigen Ortes genau zu verfolgen.

Es ist zu diesem Zwecke an dem auf dem Gipfel des Brockens befindlichen Hôtel ein zweistöckiger Thurm angebaut worden. Die Station ist ausgerüstet mit Richardschen Aneroid-Barographen zur fortlaufenden Feststellung des Luftdruckes, Alcohol-Thermographen zur Aufzeichnung der Temperatur; Quecksilberbarometer und Assmannsche Aspirations-Psychrometer dienen zur Berechnung der Normalwerthe. Ein Robinsonsches Schalenkreuz giebt die Geschwindigkeit des Windes an; Sonnenschein-Autographen, Anemometer, Strahlungs-Thermometer, Niederschlagsmesser und Windfahnen bilden die weitere Ausrüstung. Es ist wohl unzweifelhaft, dass die Station für die Wetterprognose eine nicht unerhebliche Wichtigkeit erlangen wird. β* [5350]

* * *

Fahrräder aus Bambusrohr. Vor einem Jahr wurde in Oesterreich und in Deutschland ein Patent auf eine neue Fahrradconstruction ertheilt.

Die bisher bei Fahrrädern vorgenommenen Neuerungen, deren interessantere der *Prometheus* in früheren Nummern brachte, erstreckten sich meist auf die Verbesserung des Radreifens resp. auf die Verbindung zwischen diesem und dem Gummireifen.

Bei dem neuen Fahrrad, das seit einem Jahr praktisch erprobt wird und nun auch weiteren Kreisen zugänglich gemacht ist, gelangt an Stelle des Rahmens aus Stahlrohr ein solcher aus Bambus zur Verwendung; Lenkstange und Felgen werden ebenfalls aus Bambus hergestellt. Die einzelnen Stangen werden durch Verbindungsstücke zusammengehalten. Diese bestehen — je nach der Zahl der an einer Stelle zusammenstossenden Stäbe — aus 2 oder 3 mit einander verlötheten Röhren, die an ihrem freien Ende in der Längsrichtung geschlitzt sind. Nachdem der Bambusstab in dieses kurze Rohr hineingeschoben ist, wird der Schlitz durch Schraube zusammengezogen, so dass das Rohr sich an den Stab presst und diesen festhält. Die Räder zeichnen sich durch bedeutende Leichtigkeit aus und bieten den weiteren Vortheil, dass sie auch von Ungeübteren bequem zerlegt werden können und ein Ersatz einzelner Theile leicht stattfinden kann. Die ausserordentliche Haltbarkeit des Bambusrohres war durch langdauernde, eingehende Versuche festgestellt worden. Gefertigt werden die Räder von einem Werk in Klagenfurt. [5363]

BÜCHERSCHAU.

Beck, R. Dr. *Geologischer Wegweiser durch das Dresdner Elbthalgebiet zwischen Meissen und Tetschen.* gr. 16°. (VIII., 162 S. mit einer farbigen Karte). Berlin, Gebr. Bornträger. Preis gebd. 2,50 M.

Das Dresdner Elbthalgebiet mit seinen herrlichen Naturschönheiten und seinen zahlreichen geologischen Aufschlüssen wird, da es das Angenehme mit dem Nützlichen verbindet, wie kaum eine andere Gegend Deutschlands von Geologen und solchen, die sich für Geologie interessiren, besucht.

Jetzt, wo die Reisezeit beginnt, wird den genannten Interessenten ein Werk doppelt willkommen sein, welches, von berufenster Hand geschrieben, ihnen als vorzüglicher Wegweiser auf ihrer Reise dienen kann. Auf Grund der Ergebnisse der Königlich sächsischen geologischen Landesaufnahme, die zum grossen Theil vom Verfasser selbst herrühren, hat dieser 14 meist einen halben, höchstens aber einen ganzen Tag beanspruchende Excursionen beschrieben, welche die meisten der landschaftlich oder geologisch berühmten Lokalitäten zwischen Tetschen und Meissen berühren. Wenn auch die Benutzung einer geologischen Karte und zwar am besten der Specialkarte Sachsens (M 1:25000) bei Ausführung der Touren wünschenswerth ist, so ist sie doch nicht unbedingt nothwendig; es genügt im Nothfall auch eine genauere topographische Karte. Das dem Werkchen beigegebene Kärtchen (M 1:300000) soll nur zur allgemeinen Orientirung über die einzelnen Excursionen dienen.

Der Name des Autors wird jedem Benutzer des Buches die Gewissheit geben, dass er das Vollkommenste in dem geologischen Wegweiser findet, was überhaupt ein derartiges Werk bieten kann. Dr. Krusch. [5333]

POST.

Bernburg.

Sehr geehrter Herr Professor!

Die Nr. 399 des *Prometheus* enthält in der Post eine Zuschrift des Herrn O. Schaaf in Dresden über die sogenannte Tropfenbildung bei den Schatten sich einander nähernder Körper. Ich erlaube mir, darauf aufmerksam zu machen, dass ich diese Sache in der Nr. 273 (Jahr-

gang VI. 13, 1894), unter der Benennung „Verzerrte Schatten“ besprochen und an der Hand einer Zeichnung zu erklären versucht habe.

[5330] Ganz ergebenst A. Graef.

* * *

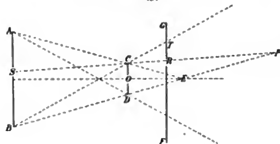
Ostrowo, 14. Juni 1897.

An die Redaction des Prometheus.

Die eigenartige Schattenbildung (vergl. Post der Nr. 399) habe ich mir folgendermassen erklärt:

AB (Abb. 439) sei die Projection einer leuchtenden Scheibe, *CD* die einer undurchsichtigen. Beide seien

Abb. 439.



kreisrund gedacht. Dann ist *CDE* der Raum des Kernschattens. Der Winkel *CED* beträgt, wenn *AB* die Sonnenscheibe ist, $32' 25'' — EO = CO \cot 16' 12''$.

BC und *AD* geben in ihrer Verlängerung über *C* und *D* hinaus die Grenzen des Halbschattens. Ein ausserhalb des Kernschattens liegender Punkt des auffangenden Schirmes *GF* zeigt sich um so weniger beschattet, je weiter er von der Achse (*OE*) entfernt ist. Eine Vorstellung über das Stärkeverhältniss der Beschattung solcher Punkte erhält man, wenn man sich den sie treffenden Halbschatten als Kernschatten eines Scheibentheiles darstellt. Der beliebig angenommene Punkt *R* liegt beispielsweise noch im Kernschatten des Scheibentheiles *SB* (Schattenkegel *CDP*). Durch solche Construction lässt sich leicht zeigen, dass die Beschattung des Schirmes nach aussenhin in demselben Verhältnisse schwächer werden muss, wie der zugehörige Theil der leuchtenden Scheibe kleiner wird. Zum Punkte *T*, der an der Grenze der vollen Belichtung liegt, gehört z. B. der Punkt *B* der leuchtenden Scheibe. — —

Bei dem in Rede stehenden Versuche wurde der (nur noch wenig ausgedehnte) Kernschatten des Fingers umgeben von einer nach aussen an Stärke abnehmenden Corona des Halbschattens auf den Schirm geworfen. Die undurchsichtige Wand hat aber einen ganz gleich gebildeten Schattenrand. Beide Halbschatten sind in einer gewissen Entfernung nicht mehr wahrzunehmen, sei es, dass der Schirm von den schattenwerfenden Körpern oder vom Auge zu weit entfernt ist.

Nähern wir nun den Finger in geeigneter Weise der undurchsichtigen Wand, so addieren sich die Halbschatten, und die Summe ist gross genug um wahrgenommen zu werden. Das rasche Erscheinen der Tropfenbildung erklärt sich aus der Lage der Intensitätszonen. Die erwähnte Schattensumme ist bei jeder Phase der Annäherung für alle Punkte fast gleich gross. Steigert sie sich bis zum Sichtbarwerden, so tritt dieses gleichzeitig für das ganze Feld ein.

Dass nur der Fingerschatten corrumpirt erscheint, ist eine leicht erklärliche Täuschung. Durch den zugeführten Halbschatten des Fingers wird ja die Wahrnehmbarkeit erst ermöglicht. Nähern wir der einen durchsichtigen Wand eine andere, so wird der ganze Lichtstreifen gleichzeitig verdunkelt. Jede noch so geringe Unebenheit einer der Wände wird sich aber sofort als rasche Tropfenbildung bemerkbar machen.

Eine ganz analoge Erscheinung sind die schönen Sonnenbildchen unter Laubbäumen. Schneiden wir ein n-eckiges Loch in ein undurchsichtiges Blatt Papier, so wird das aufgefangene Lichtbild bei richtiger Entfernung kreisrund erscheinen, weil die Halbschatten in den Polygonwinkeln zusammenfallen und unser Auge dann keinen Unterschied zwischen ihnen und den Kernschatten herausfinden kann.

Hochachtungsvoll

[5331] C. Remus, Elementarlehrer.

* * *

Steglitz, 19. 6. 97.

An die Redaction des Prometheus.

Entsprechend dem in der Post von Nr. 399 geäusserten Wunsche, erlaube ich mir mit Bezug auf die dort mitgetheilte Beobachtung folgendes mitzutheilen. Die scheinbare gegenseitige Annäherung zweier bis zur Berührung genäherter Schatten im Sonnenlichte lässt sich viel einfacher erklären, als Herr Schaaf annimmt, sobald man berücksichtigt, dass die Sonne keine punktförmige Lichtquelle ist, sondern einen scheinbaren Durchmesser von etwa einem halben Grad besitzt. Die Sonnenstrahlen sind daher durchaus nicht sämmtlich parallel, sondern die von den verschiedenen Theilen der Sonne herkommenden Strahlen bilden Winkel bis zu einem halben Grad. Durch ein Stecknadelloch erhalten wir daher bekanntlich ein mit dem Abstand des Schirmes wachsendes Sonnenbild (Lochkamera), dessen Grösse von der Oeffnung unabhängig ist. Ebenso muss daher der Lichtstreifen zwischen zwei sich nähernden, schattenwerfenden Körpern so lange eine merkliche und der Entfernung des Schirmes proportionale Breite behalten, als überhaupt noch Licht hindurchgeht. In dem Augenblick, in welchem der Spalt sich völlig schliesst, rücken auch die Schatten natürlich völlig zusammen und daher erscheinen an den Schattenrändern jene scheinbaren Buckel, welchen in den Umrissen der schattenwerfenden Körper keine reellen Erhöhungen entsprechen.

Eine ähnliche Erscheinung kann man jederzeit wahrnehmen, wenn man zwei Finger dicht vor dem Auge sich bis zur Berührung nähern lässt, natürlich vor einem hellen Hintergrund. Auch hier wachsen die Finger durch scheinbare Brücken zusammen. Es ist leicht einzusehen, dass hier der Durchmesser unsrer Pupille eine ähnliche Rolle spielt, wie im vorigen Falle derjenige der Sonne.

Dass die Tropfenbildung bei Venusdurchgängen in ebenso einfacher Weise erklärbar sei, erscheint mir unwahrscheinlich; vielmehr dürften bei diesen meines Wissens noch nicht völlig einwandsfrei erklärten Täuschungen Lichtbeugungen eine Rolle spielen. Uebrigens haben André und Anjot auf Grund von Experimenten festgestellt, dass die „Tropfenbildung“ bei Venusdurchgängen von der Grösse der Objectivöffnung des Fernrohrs abhängig und daher jedenfalls eine Diffraktionserscheinung ist, die erst im Fernrohr zu Stande kommt.

Ergebenst

[5332] Dr. F. Koerber.

Mit obigen Erklärungen halten wir diesen Gegenstand für erledigt und danken unsren Herren Correspondenten bestens. Die Redaction.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 406. Jahrg. VIII. 42. 1897.

Ueber Anpassung bei marinen Thieren.

Von Dr. Franz Doflein.

(Schluss von Seite 648.)

II. Symbiose.

Unter Symbiose verstehen wir ein enges Zusammenleben zweier Organismen, welches auf gegenseitigem Nutzen begründet ist. Unter dieser Definition werden sich wohl die extremsten Fälle vereinigen lassen; denn wie alle Erscheinungen der organischen Welt, trägt auch diese das Gepräge ihrer allmählichen Entstehung und ist daher schwer in den engen Rahmen einer Definition zu zwängen. Der bekannteste Fall von Symbiose entstammt dem Pflanzenreiche: in den Flechten sehen wir durch symbiotisches Zusammenwirken von Pilzen und Algen Gebilde entstehen, welche uns durch Gestaltung und Wachsthumsformen geradezu als einheitliche Organismen erscheinen. In der Thierwelt dürften sich nun allerdings nur wenige Fälle von so extremem Charakter nachweisen lassen, aber die Beispiele der Symbiose (im weitesten Sinne) welche uns gerade die Thiere des Meeres bieten, sind dadurch von besonderem Interesse, dass sie uns die allmähliche Entstehung dieses merkwürdigen Wechselverhältnisses in der schönsten Weise illustriren.

In dem vorigen Capitel, welches von der Maskirung handelte, haben wir bereits einige Fälle kennen gelernt, welche uns die Schalen von Schnecken, die Panzer von Krebsen mitunter von Organismen bedeckt zeigten, wobei der Wirth keinen Nutzen, aber auch keinen besonderen Schaden, der Gast aber einen nicht unbedeutenden Vortheil davontrug; indem der letztere nämlich die Vorzüge der festsitzenden Lebensweise für die Nahrungsaufnahme mit denjenigen der Wanderungen seines harmlosen Gastfreundes verband, stellte er sich im Kampf ums Dasein bedeutend besser, als seine an Steinen und Pfählen verankerten Artgenossen. Aehnlich konnten Vertreter irgend einer Thierart in besonders günstige Lebensverhältnisse gerathen, wenn sie sich, wiederum ohne ihrem Wirth Schaden zu bringen, in der Ueberfluss spendenden Mundgegend, in der Athemhöhle oder in einer sonstwie günstigen Region desselben festsetzten.

Indem nun eine Thierart sich in ihrer Gesammtheit einem solchen Leben anpasste, auf ein solches Verhältniss in ihrer Existenzfähigkeit angewiesen wurde, gelangte sie zu einer Lebensweise, welche wir unter den Begriff des „Raumparasitismus" bringen. Thier- und Pflanzenwelt bieten uns zahlreiche Beispiele dieses harmlosen Schmarotzerthums. Die Krebse, Würmer und Infusorien, welche die Athemhöhle grösserer Thiere,

besonders der Seescheiden und Weichthiere, bewohnen, schädigen ihren Wirth nur dadurch, dass sie kleine Brocken seiner mit dem Athemwasser hereingestrudelten Nahrung entwenden.

Der Raumparasitismus kann sich nun nach zwei Seiten hin entwickeln; entweder das Gastthier lernt, seinen Wirth einseitig auszunutzen: es entsteht echter Parasitismus; oder beide Thierformen passen sich zu gegenseitigem Nutzen an einander an: es entsteht Symbiose.

Die einfachsten Fälle von Symbiose bei marinen Thieren finden wir in dem Zusammenleben von Schwämmen, Radiolarien oder Foraminiferen mit pflanzlichen Organismen, grünen oder gelben einzelligen Algen. Besonders die Zooxanthellen (gelben Algenzellen) der Radiolarien haben schon längst die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt. In allen diesen Fällen liefert der thierische Organismus der Pflanzenzelle Wasser mit mineralischen Bestandtheilen sowie insbesondere Kohlensäure, wofür er im Austausch Sauerstoff erhält. Wir finden hier also physiologisch ganz dieselben Verhältnisse, wie bei den Flechten; ein bedeutender Unterschied ist aber dadurch gegeben, dass beide Organismen durch ihr Zusammenleben in ihrem morphologischen Verhalten gar nicht irritirt werden.

Noch mehr an die Lebensverhältnisse der Flechten wird man durch ein von dem berühmten Zoologen Semper mitgetheiltes Beispiel erinnert. Bei *Spongia cartilaginea* schildert nämlich derselbe eine innige Verwachsung der Schwammsubstanz mit einer Rothalge (Floridee); es besteht hier eine so enge Vereinigung zwischen beiden Organismen, dass man keinen Zweifel hegen kann: hier liegt genau dasselbe Wechselverhältniss vor, wie zwischen Pilz und Alge im Flechtenkörper. Ja, es ist sogar unmöglich, an den conservirten Exemplaren zu entscheiden, welcher der beiden Componenten für die Wachsthumsverhältnisse des entstandenen Gebildes der maassgebende Factor gewesen ist.

Es würde viel zu weit führen, wollten wir die Symbiose an Beispielen aus sämmtlichen Gruppen der meerbewohnenden Thiere gleichsam in ihrem Werdegang verfolgen. Es wird unsren Zwecken mehr entsprechen, wenn wir an einigen wenigen Gruppen die auffallendsten Abänderungen, welche durch die Symbiose hervorgerufen werden, genauer verfolgen. Besonders lehrreich wird es sein, wenn wir die Verhältnisse, welche sich aus dem Zusammenleben von Cnidariern (Nesselthieren) mit Angehörigen anderer Abtheilungen des Thierreichs ergeben, ins Auge fassen.

Ein sehr auffallendes Beispiel dieser Art wurde schon vor langer Zeit von Steenstrup beschrieben; es betrifft dies das Zusammenleben einer Schnecke (*Rhizochilus antipathum*) mit einer Hornkoralle (*Antipathes*). Die Schnecke setzt sich in ihrer Jugend auf einem Stock der Koralle fest, und nun verwachsen die Koralle und Schale der Schnecke in einer ganz merkwürdigen Weise mit einander, so dass die Schneckenschale in ihrer Form ganz und gar abgeändert wird und einer ganz anderen Art anzugehören scheint. Welchen Nutzen beide Organismen von dieser Vergesellschaftung haben, lässt sich schwer sagen, da wir nichts Genaueres über ihre Lebensbedingungen wissen.

Um so genauer ist uns das Verhältniss zwischen der *Adamsia palliata* und dem *Pagurus Bernhardus* bekannt; die meisten der geneigten Leser werden dies allbekannte Beispiel der Symbiose schon kennen, und viele werden schon in Seewasseraquarien die schön gefärbte Seeanemone auf dem Schneckengehäuse, welches der Einsiedlerkrebs bewohnt, thronend gesehen haben. Trotzdem glaube ich hier auf die höchst eigenartigen Schutzanpassungen, welche in der Familie der Paguriden, der Einsiedler- oder Bernhardinerkrebse so weit verbreitet sind, etwas näher eingehen zu dürfen. Ich werde an dieser Stelle auch einige Fälle nachholen, welche ich im vorigen Capitel als echte Maskirungen hätte anführen können, welche ich mir aber um des Zusammenhangs willen bis hierher erspart habe. Wir wollen bei unsrer Betrachtung den Gang einschlagen, dass wir von den einfachsten Verhältnissen zu den complicirtesten fortschreiten.

Die Paguriden sind eine Familie der zehnfüssigen Krebse, also derjenigen Gruppe, welcher auch unser gemeiner Flusskrebs angehört; das Merkmal, welches sie scharf von allen anderen Gruppen der höheren Krebse scheidet, ist die überaus weiche Beschaffenheit ihres Hinterleibes. Sie würden nun im Kampfe ums Dasein eine sehr schlechte Stellung haben, wenn die Natur sie nicht mit dem Instinkte ausgestattet hätte, diesen ihren weichen Hinterleib in hohlen Gegenständen vor Unbilden zu sichern.

Die Hauptmenge unsrer Krebse bezog nun die billigsten Wohnungen, die zu haben waren, die stets in grosser Menge auf dem Meeresboden besonders in der Nähe der Küste herum liegenden leeren Schneckenhäuser. Sie verschmähten aber auch andere Schlupfwinkel nicht und besonders in grösseren Tiefen, wo der starke Kohlensäuregehalt des Meerwassers die aus kohlensaurem Kalk bestehenden Schneckenschalen auflöst, waren sie sogar auf andere Schutzvorrichtungen angewiesen. So sehen wir Paguren ihren Hinterleib mit einer Röhre versehen, welche sie selbst aus Sand bauen. Ja, der *Xylopagurus rectus* sucht sich gar seine Wohnung in hohlen Holzstücken oder Abschnitten von Bambusrohr. Ein solches Rohr ist nun aber von beiden Enden offen; da würde das Hinterende des Thieres gegen alle Angriffe schutzlos sein, wenn nicht hier eine neue Anpassung helfend eingriffe: das Ende des Hinterleibes ist mit Panzerplatten ver-

sehen, welche die hintere Oeffnung der Wohnröhre scharf und gut abschliessen. Ja, die Anpassungsfähigkeit dieser Thiere geht noch viel weiter. Während die Paguren, welche Schneckenschalen bewohnen, einen asymmetrischen, der Spiralwindung ihres Wohnhauses angepassten, Hinterleib besitzen, weist uns *Xylopagurus*, entsprechend seinen röhrenförmigen Wohnungen, einen solchen von gestrecktem, schön symmetrischem Bau.

Soweit nicht die Anpassung die Thiere ein für allemal zur Wahl einer Hinterleibsrüstung von bestimmter Form gezwungen hat, sind sie nicht übermässig wählerisch. Dr. Brock konnte sogar beobachten, dass Thiere (Angehörige der Gattung Cenobita), welche keine geeignete Schale fanden, ganz vergnügt davonkrochen, indem sie ihren Hinterleib in passende Scherben von Glasgefässen, welche er weggeworfen hatte, verbargen.

Zu einem noch höheren Grade der Sicherheit gegen feindliche Angriffe schritten nun diejenigen Arten fort, welche mit anderen Thieren ein Schutz- und Trutzbündniss, eine Symbiose eingingen. So wurden Aktinien (Seeanemonen), welche zunächst wohl nur gelegentlich sich auf den Schneckenschalen angesiedelt hatten, zu regelmässigen Begleitern gewisser Arten der Einsiedlerkrebse. Der Krebs führte seinen Symbioten, ein sonst an Felsen festsitzendes Thier, von einer nahrungsreichen Gegend zur anderen und genoss dafür den Schutz von dessen gefürchteten Nesselbatterien. Bei manchen Arten ist das Wechselverhältniss durch Anpassungen der Aktinie noch enger geworden. Die *Adamsia palliata* z. B. hat sich in der Weise an der Schneckenschale festgeheftet, dass ihre Mundöffnung unmittelbar hinter derjenigen des Krebses zu liegen kommt, so dass sie die reichen Abfälle vom Mahle ihres Genossen direct aufnehmen kann. Um aber in dieser Stellung festhaften zu können, wächst sie mit ihrer Fussscheibe allmählich um die Schneckenschale herum; die beiden von den verschiedenen Seiten aufwärts wachsenden Enden der Fussscheibe verwachsen oberhalb, so dass schliesslich die Aktinie um die Mündung der Schneckenschale einen vollständigen Ring bildet.

Andere Arten zeigen ihr Schneckenhaus regelmässig von bestimmten Arten von Schwämmen bewachsen. Hier ist der gewährte Schutz für den Pagurus mehr durch die Maskirung als durch active Vertheidigung zu erklären. Der Schwamm geniesst aber einmal den Vortheil des bewegten Lebens und weiterhin entrinnt er viel leichter der Gefahr des Verschüttetwerdens auf einem geröllreichen seichten Meeresboden.

In allen diesen Fällen sind noch zwei weitere Erscheinungen interessant und beachtenswerth. Wir kennen eine Reihe von Beispielen, wo mit der Zeit die Schneckenschale aufgelöst wird, so dass nach und nach der Krebs ohne weitere Umhüllung in den weich ausgepolsterten Hohlraum, den sein Beschützer bildet, zu liegen kommt. Da wir ein solches Verhalten nur von Tiefenbewohnern kennen, ist es schwer zu sagen, ob die Kalkschale durch den Kohlensäuregehalt des Meerwassers oder durch die Aktinie gelöst worden ist. Diese letztere Annahme erscheint nach dem, was ich weiter unten noch mitzutheilen haben werde, nicht so unwahrscheinlich, als es den Anschein haben möchte.

Der zweite Punkt, den wir hier noch in Betracht ziehen wollen, stellt einen weiteren Nutzen dar, den diese Arten der Symbiose dem Krebse bieten. Der Pagurus muss gewöhnlich diejenige Wohnung, welche er in seiner Jugend bezogen hat, bei seinem späteren Wachsthum mehrmals wechseln. Die Zeit der Wohnungssuche ist aber für den Einsiedlerkrebs, der zu solcher Zeit gewöhnlich sich gerade gehäutet hat, ungemein gefahrvoll und um so gefahrvoller, je seltener in der betreffenden Meeresgegend Schneckenschalen von entsprechender Grösse sind. Nun, ein mit einer Seeanemone oder Spongie vergesellschafteter Pagurus wird viel seltener, vielleicht niemals die Wohnung wechseln müssen, denn sein guter Genosse wächst auch über den Mundrand der Schneckenschale hinaus und zwar in der Weise, dass er sich genau dem Wachsthum des Krebses anschliesst! Sein Vertheidiger wird also auch noch zu seinem Baumeister.

Eine noch viel intensivere und directere Bauthätigkeit entwickeln die Symbioten einiger anderen Paguren, nämlich Hydroïdpolypen, welche auf den von *Pagurus Bernhardus* und *P. pubescens* bewohnten Schneckenschalen leben. Diese Thiere, welche mit unsren gewöhnlichen Süsswasserpolypen nahe verwandt sind, bilden ausgedehnte Colonien; die wurzelartigen Ausbreitungen, welche sie über die Schneckenschale hin erstrecken, sondern einen krustenartigen, chitinigen Ueberzug über dieselbe ab. Wie nun der schon im Abschnitt über Maskirung erwähnte schwedische Forscher Aurivillius nachgewiesen hat, erstreckt sich diese Kruste auch in das Innere des Schneckenhauses hinein. Die Polypen, welche den Arten *Hydractinia echinata* und *Podocoryne carnea* angehören, bessern nun mit Hilfe dieser Ausscheidung etwaige Schäden an den Schneckenschalen aus. Sie wachsen ferner über den Mundrand auch Unverletzter weit hinaus, so dass dieselben dadurch oft bis zur Unkenntlichkeit verändert werden. Dabei hält das Wachsthum der von ihnen gebauten accessorischen Schalentheile sehr schön gleichen Schritt mit demjenigen des Einsiedlerkrebses. Der letztere wird also, wenn er grösser wird, nicht genöthigt, eine neue Wohnung zu suchen. Dabei ist es sehr auffallend, dass man, nach den Angaben von

Aurivillius, in dieser Art vergrösserte Schalen hauptsächlich an Stellen findet, wo verlassene Schneckenschalen relativ selten sind.

Das Wachsthum findet ganz regelrecht in Fortsetzung der Schneckenschale in der Spirale statt und der Wachsthumsrand zeigt Einbuchtungen, welche durch regelmässige Bewegungen des Paguren hervorgerufen wurden. Nicht selten wird auch die ganze kalkige Schale aufgelöst, so dass schliesslich die ganze Behausung des Krebses von seinem Symbioten geliefert wird.

Hochinteressant ist die Thatsache, welche Aurivillius nachgewiesen hat, dass nämlich in dieser Weise ausgebesserte und ausgebaute Schalen fossil gar nicht so selten vorkommen.

Eine weitere Anpassung des Polypen dient der Verteidigung seines Krebses; am Rande der Schalenmündung hat nämlich die Polypencolonie eigenthümliche spiralförmige Individuen ausgebildet, die sogenannten „Spiralzooïde“. Diese sind reine Vertheidigungsorgane der Colonie, und können keinen anderen Zweck haben, als den, das Eindringen kleiner schädlicher Organismen zwischen die Schneckenhauswand und den Leib des Paguren zu verhindern.

Auch der letztere zeigt einige weitere Abänderungen, welche ihn zu diesem Genossenschaftsleben geeigneter machen. Vor Allem sind seine Schwanzfüsschen zu wirksamen Greiforganen umgestaltet, welche ihn in seiner Behausung befestigen. Ausserdem sondert eine Reihe von Drüsen ein Secret ab, welches dazu bestimmt ist, dem von dem Einsiedlerkrebse bewohnten Hohlraum eine glatte und ebene Wandung zu verleihen.

Diese wunderbar complicirten Verhältnisse sind uns ein neues Beispiel für die grossartige Fähigkeit der schöpferischen Natur, aus Allem Alles zu machen, wenn es sich um den grössten Zweck der organischen Welt handelt: um die Erhaltung der Art!

III. Anpassung der Farbe und Form.

Anpassungen der Farbe und Form, wie sie das Thierleben des festen Landes uns in reicher Mannigfaltigkeit bietet, sind bei den Meeresbewohnern wenig bekannt und studirt. Besonders jene eigenthümliche Erscheinung, dass Thiere in ihrer äusseren Form und Zeichnung andere Organismen oder Dinge ihrer Umgebung nachahmen, eine Erscheinung, welche nach dem Vorgange der englischen Naturforscher Bates und Wallace als Mimicry bezeichnet wird, ist bei marinen Thieren nur sehr selten beobachtet worden. Wir werden uns also in diesem Abschnitt recht kurz fassen müssen, da wir Möglichkeiten und kaum begründete Wahrscheinlichkeiten nicht in den Bereich unsrer Betrachtungen ziehen wollen.

Wenden wir uns zunächst jenen grossen Lebensgemeinschaften zu, welche ausgedehnte Gebiete von eintöniger Configuration bewohnen, so finden wir hier ähnliche Ergebnisse, wie sie ähnliche Bedingungen auf dem festen Lande erzeugt haben. Wie hier die Thiere der Wüste ein einförmiges Graugelb, die Schneebewohner ein mehr oder weniger reines Weiss auszeichnet, so sehen wir dort die Bewohner der Schlamm- und Sandgründe, die Organismen der hohen See in eine einheitliche Uniform gekleidet.

Die ungeheuren Strecken des Meerbodens, welche von grobem und feinem Geröll, Sand und Schlamm bedeckt sind, bieten unzähligen Thierarten geeignete Existenzbedingungen. Greifen wir unter diesen die Fische heraus, so können wir constatiren, dass die Mehrzahl derselben in der Färbung ihrer Rückenseite sich dem von ihnen bewohnten Boden durchaus anschliessen. Manche von ihnen, so die bekannten und gerne gegessenen Schollen und Butte, haben sogar die Fähigkeit, ihre Färbung zu verändern und der Farbe ihres jeweiligen Aufenthaltsortes anzupassen. Andere erhöhen ihre Sicherheit noch dadurch, dass sie sich die Rückenfläche mit Sand oder Schlamm bedecken. Die meisten Fische, welche in dieser Weise angepasst sind, gehören zu den Plattfischen. Plattfische! Mit diesem Namen ist zugleich eine andere Anpassuug dieser Thiere bezeichnet, welche derjenigen der Farbe an Bedeutung mindestens gleichkommt. Gerade bei marinen Organismen können wir besonders schön ein strenges correlatives Verhältniss zwischen den verschiedenen Anpassungsformen am gleichen Organismus constatiren. Um bei dem Beispiel einer Scholle zu bleiben: der Nutzen wäre für den Fisch nicht gar so erheblich gewesen, wenn er zwar in der Farbe des Untergrundes doch hoch über denselben in die Höhe ragte, oder umgekehrt, wenn er glatt dem Boden aufliegend von dessen monotonem Grau mit greller Farbe abstach! Es würde uns hier viel zu weit führen, wenn wir die verschiedenen Wege erörtern wollten, auf welchen die Abplattung zustande kam; auch dabei hat die Natur wiederum ihre unerschöpfliche Mannigfaltigkeit erprobt.

Die Bewohner der hohen See, soweit sie in ihrer Existenz von derselben durchaus abhängig sind, die Thiere, denen die Berührung des Bodens den Tod bedeutet, fasst man unter dem Namen des „Plankton“, als das willenlos treibende, zusammen. Diese Thiere sind alle, wie ihr Element, glashell, durchsichtig. Die Einzelheiten über ihre Lebensverhältnisse sind in den letzten Jahren, besonders in Folge der deutschen Planktonexpedition, in weiten Kreisen so bekannt geworden, dass ich mich nicht auf ihre Erörterung einzulassen brauche.

Wie die grossen Grasflächen und Urwälder der Continente ihre eigene Thierwelt mit eigenen Anpassungen erzeugt haben, so konnten auch die Formen und Farben der Algenwiesen und

Tangwälder, welche den Meeresboden oft auf weite Strecken überziehen, nicht ohne Einfluss auf ihre thierischen Bewohner bleiben. Aber gerade diese Lebensgemeinschaften sind noch keiner systematischen Bearbeitung unterzogen worden, so dass wir aus diesem Gebiet nur einige der frappantesten Anpassungen anführen können.

Viele Krebsarten sind in der Farbe, seltener in der Form, den braunen Tangbüscheln, zwischen denen sie wohnen, sehr gut angepasst, so verschiedene Arten von Garneelen (*Palaemon*). Besonders schön passen aber zwischen das Gewirr der Blätter und Stengel der Tange, in welchem sie gänzlich verschwinden, die Seepferdchen (*Hippocampus antiquorum*) und Seenadeln (*Syngnathus ams.*). Farbe und Form sind hier in specifischer Weise dem Tangwalde angepasst. Das erscheint noch viel weiter getrieben bei einem nahen Verwandten des Seepferdchens, dem Tangfisch (*Phyllopteryx*), dessen Körper mit langen Fortsätzen bedeckt erscheint; diese Fortsätze sind in Farbe und Form dem Tang ausserordentlich täuschend nachgeahmt. Dieses merkwürdige Thierchen lebt an den Küsten Australiens.

Viel grössere Schwierigkeiten, als die bisher besprochenen Farbenanpassungen, welche stets Aehnlichkeit mit der Umgebung bezwecken, sogenannte sympathische Färbungen darstellen, bereiten die grellen Farben, welche das Thier scharf von der Umgebung abheben, einer befriedigenden Erklärung. So stellen z. B. die bunten Farben, mit denen die Thierwelt ein Korallenriff schmückt, noch ein grosses Räthsel dar.

Vielfach werden wir ja die Buntheit ähnlich wie bei Landthieren als Erkennungsfärbung deuten können, welche die Vereinigung der beiden Geschlechter, bei Thieren, welche in Schwärmen leben, den engen Anschluss erleichtern soll. Aber Sicheres wissen wir darüber nicht. Eben so fehlt der experimentelle Nachweis, ob wir bei gewissen Thieren die grellen Farben als Trutz- oder Warnungsfarben betrachten dürfen. Einige Berechtigung dürfte immerhin eine derartige Deutung der Buntheit bei den Fischen aus den Gattungen *Scorpaena* und *Trachinus* besitzen; denn diese beiden farbenprächtigen Gattungen sind durch sehr bösartige Giftstacheln ausgezeichnet.

So sehen wir auch an den Thieren des Meeres die allgemeinen Gesetze der Anpassung zu Schutz und Trutz bestätigt, welche die grossen Naturforscher der letzten Decennien zunächst von Beobachtungen an Landthieren abgeleitet hatten; jene grossen Männer, denen wir es verdanken, dass wir in keiner Erscheinung mehr ein zufälliges Ergebniss unerforschter Ursachen erblicken, sondern den Muth gewonnen haben, der Natur, der Schöpfung in ihrem geheimsten Wirken und Schaffen nachzuspüren. [5353]

Fernsprechautomaten.

Mit zwei Abbildungen.

Selbstcassirende öffentliche Fernsprechstellen sind neuerdings in Norwegen, speciell in Christiania, in grösserer Anzahl eingerichtet worden. Wir geben im Nachfolgenden die kurze Beschreibung eines Fernsprechautomaten, wie er von N. Jacobsen, elektriske Värksted in Christiania, ausgeführt wird.

Der Fernsprecher (Abb. 440) unterscheidet sich nicht wesentlich von den gewöhnlichen auch bei uns gebräuchlichen Apparaten, deren Einrichtung wir hier als bekannt voraussetzen müssen, nur ist an ihm eine einfache Vorrichtung angebracht, die das Anrufen der Centralstelle stets erst nach Einwurf eines 10 Oerestückes gestattet. Diese Vorrichtung, die sich auf der Innenseite des vorderen Deckels befindet, wirkt in folgender Weise automatisch:

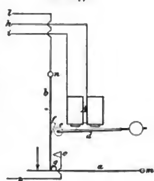
Abb. 440.



Fernsprechautomat.

Das durch die in Abbildung 440 sichtbare Einwurfsöffnung in der Richtung des Pfeiles (vgl. Abb. 441) herabfallende Geldstück drückt die bei *m* drehbar gelagerte Feder *a* nieder; da hierdurch die bei *n* beweglich aufgehängte Feder *b* ausgelöst wird und mit *c* in Berührung kommt, so wird durch die leitenden Drähte *l* und *k* ein in dem Apparat befindlicher Anrufsinductor eingeschaltet und die Centralstelle kann zur Vermittelung eines Gespräches angerufen werden.

Abb. 441.



Nach Beendigung des Gespräches wird von der Centralstelle durch die Drähte *h* und *i* ein Strom durch den Elektromagneten *A* gesandt; dieser zieht den Anker *d* an, und indem das Röllchen *e* den Keil *f* bei Seite schiebt, wird *b* wieder von *c* entfernt und der Stromkreis unterbrochen. Durch die Erhöhung *g* auf der Feder *a*

wird *b* in dieser Stellung festgehalten und kann erst wieder durch Einwurf eines 10 Oerestückes mit *c* in leitende Berührung gebracht werden.

B. [5346]

Die Kreisbahnen verirrter Menschen.

Die Bewegung in gerader Linie scheint nicht in der Natur des Menschen zu liegen, denn selbst wenn er auf gebahntem Wege läuft, fängt er alsbald an, im Zickzack zu laufen, sobald er in Gedanken versinkt und sein Ziel nicht unverrückt im Auge behält. Dieses Zickzacklaufen, welches besonders stark bei Betrunkenen, aber auch schon bei nervenleidenden Personen auffällt, ist die Folge einer in kurzen Perioden eintretenden Correctur einer stattgehabten starken Abweichung von der geraden Linie, welche die Strasse oder der Pfad vorschreibt, die Wirkung der unbewusst geübten Ausgleichung einer beständigen Abweichungs-Neigung. Bei Philosophen und zu starker Versenkung neigenden Personen wird dieses Zickzacklaufen daher am auffallendsten hervortreten, und Goethe erzählt in *Wahrheit und Dichtung*, dass der Urheber der berühmten Senckenbergschen Stiftung in Frankfurt a. M., ein geschätzter Arzt, die Strassen Frankfurts stets mit so starken Zickzackwendungen durchmessen habe, dass man von ihm scherzte, er müsse beständig den Seelen derer ausweichen, die er frühzeitig auf die Kirchhöfe geliefert habe.

Mit dem Zickzacklaufen in einem nahen Zusammenhange steht nun eine Erscheinung, welche Psychologen und Physiologen, wie z. B. Herr Francis Galton, wiederholt studirt haben. Man will häufig beobachtet haben, dass, wenn Jemand einen weiten Weg auf ungebahntem Terrain zurückzulegen hat, ohne sich bei trüben Tagen nach dem Sonnenstande, oder in der Nacht nach den Sternen, oder im dichten Walde und in der Wüste und in Prärieen nach gewissen Zielpunkten richten zu können, er statt nach dem vorschwebenden Ziele zu gelangen, einen Kreis beschreibe und endlich in kürzeren oder weiteren Bogen wieder nahezu an die Stelle gelange, von der er ausgegangen sei. Da nun hinzugesetzt wird, dass der Kreislauf immer im Sinne der Zeigerbewegung einer Uhr erfolge, so würde nach einer beständigen Ursache für diese gleichbleibende Wirkung zu suchen sein, die im Zickzacklauf beständig regulirt wird.

Im Besonderen wird diese Erscheinung oft beim Beeren- und Pilzesuchen in pfadlosen Wäldern beobachtet, und hier ist sie auch bereits in die Volkssage eingedrungen. In der Oberpfalz sagt man, wie Schönwerth erzählt, wenn Jemand im Walde oder im Schnee immer um den Ort herumläuft, den er sucht, und schliesslich an die Stelle zurückkommt, von der er ausgegangen war, er habe unversehens auf den Irrwurz-Farn (*Polypodium vulgare*) getreten, und das sei die Ursache seines Kreislaufens. Dieselbe Deutung findet man in Tirol, Thüringen und vielen anderen Ländern, auch laufen viele lustige Geschichten über solche Kreisläufe im Volke um. Der Wald wurde dadurch, dass man seine Absicht, ihn gerade zu durchschneiden, so leicht verfehlt, zum Urbilde des Labyrinths und zahlreiche Sagen und Märchen erzählen, wie man es machen müsse, um sich durch ausgeworfene Sämereien oder Steine im Walde eine bestimmte Richtung zu bezeichnen. Dass man nun aber auch im dichten Walde die Bahn des Uhrzeigers oder der Sonne verfolgt, wird daher erklärt, dass der Mensch sich gewöhnt habe, immer rechts auszuweichen, so dass der Weg bei den vielen Begegnungen mit Bäumen trotz aller angewandten Correcturen eine starke Tendenz erhalten müsse, mit der Sonne im Kreise zu gehen. Wenn Jemand durch einen Corridor gehe, der sich gabele, werde er meist die Rechts-Gabelung wählen, und bei Doppeltreppen vor und in öffentlichen Bauwerken, die von einem Vorplatze emporführen, würde die rechtsgewundene mit Vorliebe benützt.

Dies mag nun wohl richtig sein, aber die Erklärung durch das Rechtsausweichen trifft den Grund der Sache nicht, denn auf der offenen Ebene oder endlosen Prärie, wo kein Ausweichen vor Hindernissen, die der geraden Fortbewegung im Wege stünden, nöthig wird, soll sich das Kreislaufen noch viel auffallender einstellen, als selbst im dichten Walde, und eben deshalb seien die Prärie-Wanderer so sehr auf die Beobachtung der Kompasspflanzen (*Silphium laciniatum*) angewiesen, deren Blätter sich immer scharf in die Mittagsebene einstellen, so dass das eine Ende nach Süden, das andere nach Norden weist, ähnlich wie Rousseau seinen Zöglingen rieth, im Walde die Moos- und Flechtenseite der Baumstämme zu beachten, welche ihnen die Wetterseite verrathen würde.

Physiologen und Anatomen haben die Ursache des Kreislaufens einfach darin finden wollen, dass eben die rechte Seite (Hand und Fuss) im menschlichen Körper bevorzugt sei und in der Mehrzahl der Fälle eine kräftigere Entwickelung zeige. Wenn dies nun, wie es für den Arm erwiesen ist, auch für das Bein zuträfe, wenn das rechte Bein in der Mehrzahl der Fälle kräftiger wäre, so würde man annehmen müssen, dass es auch stärker ausschritte als das linke, und daraus müsste vielmehr eine Neigung, im umgekehrten Sinne (gegen die Sonne) Kreisbahnen zu beschreiben, folgen. Daher haben andere Anatomen und Physiologen vielmehr umgekehrt behauptet, der linke Fuss sei beim Menschen eine Kleinigkeit länger als der rechte, was, wenn es sich nicht bloss dem einen Untersucher, der diese Meinung aufgestellt hat — denn der Wille, etwas Bestimmtes zu finden, beeinflusst selbst

Messungen — sondern verschiedenen bestätigte, eine gute Erklärung für jene Wahrnehmungen geben würde.

Dabei wäre wohl noch ein Punkt hervorzuheben, der darin besteht, dass man die Rechtsumwandlung von Heiligthümern und Personen, d. h. derartig, dass man die zu ehrende Person oder Sache immer rechts behielt, bei den alten Indern, Germanen und Kelten, ja wahrscheinlich bei allen Ariern als geheiligten Brauch ansah, doch wohl nur, weil man diese Bewegungsweise als die natürliche ansah. In den altindischen Liedern und Heldengedichten wird die Rechtsumwandlung (*Pradaxinam*) sehr häufig erwähnt. Die alten Germanen umwandelten ihre Tempel und Altäre dreimal mit der Sonne und glaubten, dass es ein schreckliches Unheil (Sturm und Unwetter) zur Folge haben würde, wenn man entgegengesetzt herumginge. Von den alten Kelten ist bekannt, dass sie ihre Heiligthümer von Osten nach Süden umschritten, weshalb dieser dreimalige Umgang auch der Südweg (*deas-iul*) hiess, und in gewissen Gegenden Deutschlands, woselbst der Herdkessel, das Heiligthum des Hauses, noch frei im Familienraume hängt, wie im alten Zelt, wo er die Mitte einnahm, d. i. in einigen Theilen Westfalens und des Saterlandes, hat sich noch heute die schon im alten Indien vorhandene Sitte erhalten, dass die junge Frau beim ersten Betreten ihres neuen Heims dreimal mit der Sonne den heiligen Platz umwandelt.

So wurde auch beim Wettrennen und den feierlichen Circusspielen stets der Gebrauch eingehalten, dass man mit der Sonne ritt und lief, und noch heute hat sich dieser Brauch im Circus erhalten, ohne dass dabei ein religiöses oder praktisches Motiv unterläuft. Die Alten motivirten das damit, dass alle feierlichen Spiele zu Ehren der Sonne eingesetzt wären, deren Bild dann auch wohl die Mitte des Circus einnahm, und noch in den späten Planeten-Bildern der Renaissance-Zeit, erscheint der „Planet“ Sonne stets als der „Regent“ der feierlichen Spiele (Wettlaufen, Fahren, Ringen, Diskus-Werfen u. s. w.). Auch bei nichtarischen Völkern nehmen die religiösen Tänze und Spiele fast immer ihren Ursprung aus dem Sonnendienste, z. B. in Japan, wo man die Sonne durch einen religiösen Tanz aus der Höhle hervorlockte, in welche sie sich grollend zurückgezogen, gerade wie man in Alt-Griechenland, Rom und Germanien die Rückkehr der Frühjahrssonne durch den Labyrinth-Tanz begrüsste. Es fragt sich aber, ob nicht doch am Ende ein physiologischer Grund dahintersteckt, der die beim Irregehen unwillkürlich in Erscheinung tretende Rechtsbewegung als die natürliche für den Menschen erklärt, weshalb auch auf Bildern des jüngsten Gerichtes die „Gerechten“ rechts und die „Ungerechten“ links antreten und der Teufel auf allen Bildern stets als linkischer Geselle (z. B. mit der linken Hand fiedelnd) dargestellt wird. Ernst Krause. [5383]

Die Taucherkugel zu Bergungszwecken.

Mit drei Abbildungen.

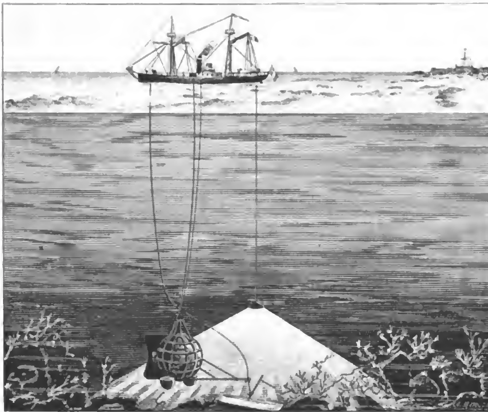
Es ist ein erfreuliches Zeichen für die wachsende Herrschaft des wirthschaftlichen Gedankens im Völkerleben, dass die zu kriegerischer Verwendung erfundenen und mit Aufwendung vieler Mühe und Kosten vervollkommneten Unterseeboote mehr und mehr in den Dienst gewerblicher Zwecke gestellt werden. Der *Prometheus* hat von solchen Unternehmungen gern Mittheilung gemacht und in einer solchen auf Seite 238 des laufenden Jahrgangs auch die *Balla nautica* erwähnt. *Revue générale des sciences* vom 30. April 1897 berichtet nun über die Einrichtung einer solchen Taucherkugel zu Bergungszwecken, die bezeichnend „Der Unterseearbeiter“ (*Le Travailleur sous-marin*) genannt wird und die vermuthlich mit der *Balla nautica* identisch ist, obgleich jetzt Graf Piatti dal Pozzo als ihr Erfinder genannt wird.

Bisher gelang es kaum, tiefer als 20 m, meist nicht über 14 m tief, mit Unterseebooten zu tauchen. Das mag für Kriegszwecke genügen, weil die schwersten neuen Panzerschlachtschiffe (der Majestic- und der Charlemagneklasse) nicht mehr als 8,6 m, nur einige ältere, z. B. *Lepanto*, bis zu 10 m, Tiefgang haben und die Minensperren auch nur wenig tiefer gelegt werden; aber für Bergungszwecke hat ein Unterseeboot von nicht mehr als 20 bis 25 m Tauchungstiefe wenig Zweck, da in solchen Tiefen die Taucher noch gut arbeiten können. Bergungsboote kommen erst dann zur vollen Geltung, wenn sie zu jenen Tiefen hinabsinken können, die für Taucher unerreichbar sind. Es ist nicht nöthig, über den Nutzen solcher Taucherschiffe noch Worte zu verlieren; er ist in wirthschaftlicher und wissenschaftlicher Beziehung so gross, dass die Lösung des Problems von epochemachender Bedeutung sein würde. Unsre Quelle theilt mit, dass Graf Piatti dal Pozzo mit seiner Taucherkugel im Hafen von Civitavecchia im Jahre 1893 eine Tauchungstiefe von 165 m erreichte; zu der beabsichtigten Tiefe von 500 m konnte er nicht kommen, weil gewisse Unvollkommenheiten seines Versuchsapparates dies nicht gestatteten. Bei Herstellung der neuen Taucherkugel sind die damals gewonnenen Erfahrungen aber verwerthet worden.

Um auf so grosse Tiefen tauchen zu können, musste die Kugelform gewählt werden, weil sie die Gewähr für hinreichenden Widerstand gegen einen Wasserdruck von 50 und mehr Atmosphären bietet. Aber sie schliesst auch die

Fahrbarkeit, im Besonderen die sichere Lenkbarkeit, fast aus, weshalb sie für Kriegsboote ganz ungeeignet ist. Aus diesem Grunde ist die Taucherkugel mittelst eines Drahtkabels an ein Schiff gefesselt, von dem sie am Tauchungsorte zu Wasser gelassen und geschleppt wird, wenn weitere Entfernungen zum Absuchen des Meeresgrundes zurück zu legen sind, worüber sich der Führer der Taucherkugel und der Kapitän des Schleppschiffes mittelst Fernsprecher, dessen Leitung durch das Drahtkabel geht, verständigen. Weil aber das sichere Erreichen nahe gelegener Punkte auf diese Weise vom Zufall abhängen würde, so ist der Taucherkugel durch die drei Schrauben *A B C* (Abb. 444) eine für diesen Zweck hinreichende Eigenbewegung gegeben. Das feststehende Steuer *D* soll das Innehalten einer Fahrtrichtung erleichtern und das Schwanken der Kugel um eine horizontale Achse verhindern. Die Seitensteuerungen werden durch die beiden Seitenschrauben *A* und *C*, die Vorwärtsbewegung durch alle drei Schrauben zugleich oder durch die Schraube *B* bewirkt; alle Schrauben erhalten durch die Elektromotoren *L* ihren Antrieb, denen der elektrische Strom mittelst Kabels vom Schiffe aus zugeführt wird.

Abb. 442.



Taucherkugel zu Bergungszwecken.

Die Taucherkugel hat 3,5 m Durchmesser, 4 cm Wanddicke und ist aus gutem Stahl in zwei Halbkugeln gefertigt, die an der Berührungsfläche sorgfältig abgeschliffen und an ihrer Aussenfläche polirt sind. Zur besseren Anbringung der inneren Ausrüstung ist die Taucherkugel innen mit einem Gerippe aus Holz versehen und aussen mit einem ähnlichen Gerippe umkleidet, welches zum Schutze und Befestigen der Enden des Tragekabels dient. Der Eingang in die Taucherkugel führt durch ein Mannloch im höchsten Punkte, von welchem eine Leiter zum Fussboden aus Brettern hinunterführt. Der Hohlraum der Kugel ist durch eine Bretterwand in zwei ungleiche Räume getheilt; in dem kleineren sitzt der Führer und beobachtet durch eine Glaslinse den vom Schiffe aus mittelst elektrischen Lichtes und Scheinwerfers erleuchteten Meeresboden. Nach seinen Beobachtungen ertheilt er den Leuten im Nebenraum Befehle für den Betrieb der Schrauben und der Greifklaue *K*, oder giebt mittelst Fernsprechers dem Schiffe Anweisung über das Senken, Heben und Schleppen der Taucherkugel. Die Behälter *E* und *H* sind mit Ballast gefüllt; erstere können entleert werden, wenn man sie mittelst der Handgetriebe *G* umkippt, um der Kugel Auftrieb zu geben. Die Ballastbehälter *H* hängen an Drahtseilen und werden mittelst Handwinden auf den Meeresgrund herabgelassen, wenn es nöthig ist, die Bewegung der Taucherkugel zu hemmen und schliesslich fest zu halten. Es ist also ein ähnliches Verfahren, wie beim Landen eines Luftballons, von welchem Schleppgurte und Schleppanker ausgeworfen werden, welche auf der Erdoberfläche nachschleifen.

Alle diese maschinellen Einrichtungen, die Schrauben, Ballastbehälter und Schleppgewichte befinden sich, wie aus Abbildung 444 ersichtlich ist, ausserhalb der Taucherkugel, erhalten jedoch ihren Antrieb innerhalb derselben. Ihre Triebwellen drehen sich in Stopfbüchsen, welche in der Wand der Taucherkugel festliegen. Die Greifklaue *K* ist das Arbeitsgeräth der Taucher-

kugel. Sie besteht aus zwei neben einander liegenden, von Hülsen zusammen gehaltenen Schienen, von denen die äussere an der Taucherkugel befestigt ist, während die in den Hülsen verschiebbare innere an ihrem hinteren Ende mit Zähnen versehen ist, in welche der Zahntrieb der Welle *N* eingreift. Diese Welle wird im Innern der Taucherkugel mittelst Handkurbel gedreht, um das Tau des Ankers in die Klaue einzuklemmen. Damit der Anker an geeigneter Stelle des zu hebenden Gegenstandes eingehakt werden kann, wird die Taucherkugel mittelst der drei Schrauben entsprechend bewegt, wozu natürlich die elektrische Beleuchtung unentbehrlich ist. Auch das Innere der Taucherkugel ist elektrisch erleuchtet.

Abb. 443.

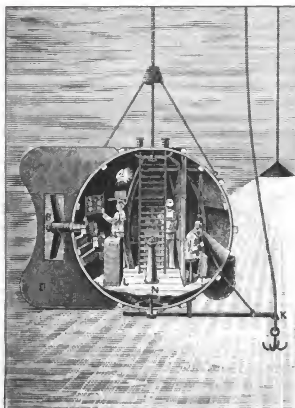
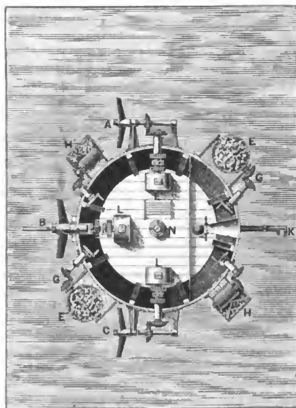


Abb. 444.



Taucherkugel zu Bergungszwecken. Vertikal- und Horizontalschnitt.

Es ist wohl anzunehmen, dass noch andere Arbeitsvorrichtungen, als diese Greifklaue, auf deren Beschreibung sich unsre Quelle beschränkt, vorhanden sind, welche die Möglichkeit gewähren, den zu untersuchenden oder zu hebenden Gegenstand von seiner Bedeckung frei zu machen oder zum Heben vorzubereiten. In der Wand der Taucherkugel, wie die Stopfbüchsen der Triebwellen, angebrachte Kugelgelenke gestatten die Bewegung von Werkzeugen nach allen Richtungen. Solche und ähnliche Einrichtungen sind bei Unterseebooten schon vielfach erprobt worden. Sie scheinen uns für die Taucherkugel unentbehrlich, da ein Aussetzen von Tauchern zum Ausführen solcher Arbeiten bei der grossen Tauchungstiefe, wie sie beabsichtigt wird, ganz ausgeschlossen ist.

Die Herstellung einer Taucherkugel nach den Angaben des Erfinders ist von dem Schiffbauer A. Delisle in Vitry-sur-Seine im December 1896 begonnen worden und sollte im Mai 1897 beendet sein. Es waren dann Vorversuche in der Seine beabsichtigt, denen nach glücklichem Erfolge weitere Versuche bei Brest und Le Havre bis zu einer Tauchungstiefe von 500 m folgen sollten. Im Interesse der grossen Sache wäre es zu wünschen, dass die an die Taucherkugel geknüpften Hoffnungen sich erfüllen möchten.

C. Stainer. [5357]

Deutsche Vulkane.

Von Theodor Hundhausen.

„Deutsche Vulkane" — das klingt im ersten Augenblicke etwas sonderbar, denn in Deutschland giebt es keine feuerspeienden Berge, keine Lavaergüsse, keine vulkanischen Staubregen, noch was sonst die Naturerscheinungen sind, an die wir bei dem Worte Vulkan in erster Linie denken. Und doch besitzt Deutschland Vulkane, einzelstehend und in Gruppen, von der französischen

Grenze bis zur russischen und von den nördlichen Randgebieten des deutschen Berglandes bis zum Alpenvorlande und bis ins Böhmerland hinein; nur sind die Vulkane sämmtlich erloschen, und wenn wir von ihnen reden, so müssen wir in fern entlegene Zeiten zurückgehen, in Zeiten, in denen andere Pflanzen und andere Thiere als heute die Erde bevölkerten und andere Meere andere Erdtheile und andere Inseln als heute umspülten, wir müssen mit einem Worte in andere geologische Zeiten zurückgehen.

Indessen auch der erloschene Vulkan bleibt ein Vulkan, so gut wie der schlafende Mensch ein Mensch, und er hört erst dann auf, ein Vulkan zu sein, wenn er von den Naturkräften abgetragen und zerstört worden ist. Zudem bleibt die Unterscheidung zwischen erloschenen und thätigen Vulkanen eine unsichere. Der Vesuv galt viele Jahrhunderte lang als ein erloschener Vulkan, und Villen und Gärten zogen sich zu seinem Gipfel hinauf, bis im Jahre 79 n. Chr. die furchtbare Eruption erfolgte, die durch ihren verhüllenden Aschenregen für die Culturgeschichte später eine so grosse Bedeutung erlangen sollte. Mehr als ein und ein halbes Jahrtausend der Ruhe waren vergangen, als 1302 n. Chr. der Lavaausbruch am Fusse der Vulkanruine des Epomeo auf der Insel Ischia stattfand. Viele Vulkane sind erst seit so kurzer Zeit in den Gesichtskreis der Geschichte getreten, dass Sicheres über sie auch nicht annähernd gesagt werden kann. Selbst bei den seit prähistorischen Tagen erloschenen Vulkanen ist oft die vulkanische Thätigkeit noch nicht völlig zur Ruhe gegangen, sondern Gasausströmungen aus Mofetten und heisse und kohlensäurereiche Quellen im Bereiche ehemals thätiger Vulkane verrathen die in der Erde noch still andauernde vulkanische Thätigkeit.

Die Entstehung der Vulkane hängt mit den Schiebungen in der erstarrten Erdkruste zusammen. Je mehr der einst glühende Erdball erkaltet, um so mehr zieht er sich zusammen, und um so faltiger muss die feste Erdrinde werden, die glatt für den kleiner gewordenen Kern zu weit wäre. Es entstehen Berge und Thäler und durch Schollenbildung Länder und Meere. Dabei wird die feste Erdrinde durch zahllose Sprünge und Risse und Spalten durchsetzt. Wo diese bis zum glühenden Erdinnern niederreichten, da war und ist die Bedingung zur Vulkanbildung gegeben. Die gluthflüssigen Massen dringen, gepresst vom Faltungsdruck der Erdrinde, an einer oder mehreren Stellen der Sprünge und Klüfte zur Erdoberfläche empor und bilden den Vulkan. Ein Vulkan ist also ein Hügel oder Berg, der durch einen Kanal mit dem Erdinnern in Verbindung steht oder stand und gluthflüssigen Massen und Gasen zum Ausgange dient oder gedient hat.

Die einfachste Form eines Vulkans entsteht durch das gleichmässige Emporquellen der gluthflüssigen Massen, die sich je nach ihrer Flüssigkeit auf der Erdoberfläche mehr oder weniger ausbreiten und nach dem Erkalten decken-, kuppen-, glocken- oder kegelförmige Hügel oder Berge aus Eruptivgestein bilden. Einen Krater besitzen diese Vulkane, die man als massige Vulkane bezeichnet, nicht, und ihren Kanal, der nur vereinzelt bloss gelegt ist, füllen feste Eruptivfelsen aus. Wohingegen Wasser durch die Klüfte bis in das Gebiet der gluthflüssigen Massen dringen kann, also vorzugsweise am Rande der Oceane oder grossen Seebecken, da entstehen die geschichteten oder Stratovulkane, die man gewöhnlich als Vulkane im Sinne hat. Man erklärt sich den Vorgang, der die Entstehung eines Stratovulkanes zur Folge hat, dadurch, dass sich das eingesickerte Wasser, das sich wegen des enormen Druckes der darüber stehenden Wassersäule nicht in Dampf verwandeln kann, in der Tiefe mit den gluthflüssigen Massen zu einem Brei mischt. Sobald nun dieser Brei in den Vulkankanal gelangt, wo der Druck ein geringerer ist, entwickeln sich heftige Explosionen des Wassers unter Detonationen in der Tiefe. Der Boden um den Vulkan erbebt, und die bekannten Erscheinungen folgen. Gluthflüssige Lavamasse wird über den Kraterrand hinaus geschleudert oder durch den geborstenen Erdboden seitlich heraus gepresst. Die Gewalt der Explosionen schlägt die flüssigen Massen zu Schaum und Staub und jagt sie als Bimsstein, Lapilli und Asche zum Krater hinaus. Feste Gesteinsstücke im Innern werden losgerissen, von der glühenden Lava verbrannt, emailartig angeschmolzen und fliegen als vulkanische Bomben empor. Dämpfe und brennende Gase wirbeln zu einer mächtigen Säule in die Höhe, während sich aus vulkanischen Bomben, Lapilli, Asche und Lavaergüssen um den Kraterkanal der geschichtete Vulkan aufbaut.

Der Bildungsprocess des Erdreliefs, der die Vulkane hervorbrechen liess, begann mit der Erstarrung der Erdrinde, und ist auch in unsren Tagen noch nicht beendet. Die ersten vulkanischen Eruptionen sind wohl in jenen Urzeiten vor Millionen von Jahren entstanden, als die Erde noch kein organisches Leben kannte, und der letzte Vulkan hat auch heute noch nicht seine glühenden Massen zum Sonnenlicht empor geschleudert. Indessen war die vulkanische Thätigkeit der Erde in ihrer Gesammtheit nicht stets von gleicher Energie. Es hat vielmehr — wenigstens für Deutschland — eine Reihe verhältnissmässig ruhiger geologischen Perioden von sehr langer Zeitdauer gegeben, die sich zwischen eine Epoche älterer und eine jüngerer vulkanischen Thätigkeit schoben. Wir müssen uns dabei immer vergegenwärtigen, dass wir es in der Erdgeschichte mit geologischen Perioden von vielen Jahrhunderttausenden zu thun haben, und dass

die älteren Eruptionen vor Millionen von Jahren, die jüngeren, der auch die heute thätigen Vulkane angehören, zum Theil vor Hunderttausenden von Jahren stattfanden. Je nach ihrer Zusammensetzung und Erstarrungsform hat man die Eruptivgesteine der alten vulkanischen Thätigkeit Diabas, Granit, Syenit, Porphyr, Melaphyr, Gabbro u. s. w. und die jüngeren Eruptivgesteine Trachyt, Phonolit, Andesit, Basalt u. s. w. benannt.

In der Geologie giebt es kein absolutes Alter, sondern nur ein relatives. Aus organischen Resten und aus der Lagerung kann man schliessen, dass dieses Gestein jünger oder älter ist als jenes, oder dass beide ein gleiches Alter haben. Dies gilt auch für die Eruptivgesteine. Wenn der Porphyr einen Kalkfelsen durchbrochen hat, so muss der Kalkfelsen schon vorhanden gewesen sein, als der Porphyrdurchbruch erfolgte, der Porphyr ist also jünger als der Kalkfelsen. Treffen wir bei Flöha in Sachsen zwischen den oberen Kohlenflözen eine etwa 60 m starke Porphyrschicht, so wissen wir, dass die Flöze unter dem Porphyr schon vorhanden waren, als sich der Porphyrstrom über das Land ergoss, dass aber die darüber liegenden Flöze später entstanden sind, die Vulkaneruption erfolgte also in der zweiten Hälfte der Steinkohlenformation. Aehnliche Verhältnisse der Zwischenlagerung von Eruptivfels, Schlackenconglomeraten und Tuffschichten lassen sich an vielen Orten in Deutschland beobachten, so in uralten Gebirgsschichten im Harz und im Nassauischen und in minder alten im Erzgebirge in Sachsen. In Tuffschichten, den verhärteten, vulkanischen Schlammmassen und zusammengeschwemmten Vulkanaschen und -sanden, findet man Reste von Farnen und Schachtelhalmen, die die Gefilde in der Zeit bedeckten, als sich die Tuffe bildeten, und die heute uns sagen, wann die Porphyreruption, der die zusammengeschwemmten Vulkansande enstammten, stattfand. Nicht selten weisen wiederholte Einlagen von Eruptivströmen und abwechselnde Lagerung von festen Eruptivgesteinen, Schlackenconglomeraten und Tuffen auf wiederholte Ausbrüche jener alten Vulkane hin. Die emailartige Anschmelzung des anstehenden Gesteines, und dessen stenglige Absonderung an den Berührungsflächen der gluthflüssigen Massen, die Verkokung von Kohle durch die alten Vulkangesteine, alles das sagt uns unzweideutig, dass die Granite, Syenite, Melaphyre, Porphyre u. s. w. echte, rechte Kinder vulkanischer Thätigkeit sind. Reste der geschichteten Vulkane jener Epochen sind uns in den mit Diabas- und Porphyrströmen gemischten Schlackenconglomeraten und Tuffen des Diabas und Porphyrs erhalten. In den bis zu 80 m mächtigen Porphyrtufflagern am Zeisigwalde bei Chemnitz in Sachsen und am Rochlitzer Berge, der sich 192 m über die Zwickauer Mulde erhebt, haben wir Schlackenberge jener Zeiten vor uns. Die vielen Melaphyr- und Porphyrkuppen und -felsen im Odenwalde, Südwestfalen, Thüringer Walde, am Südrande des Harzes, im Sächsischen Erzgebirge, in Schlesien und an anderen Stellen repräsentiren das, was von den massigen Vulkanen der alten Zeit übrig geblieben ist.

Weit reicher und zusammenhängender sind in Deutschland die jüngeren Vulkane erhalten. Ihre Entstehung fällt in eine geologische Periode, die man die tertiäre, die tertiäre Formation oder das Tertiär nennt. Es war dies ein Hunderttausende von Jahren umfassender Zeitraum, in dem u. A. die Wälder wuchsen, deren Bäume wir als Braunkohlen aus der Erde graben. Das Tertiär war eine Zeit ausserordentlich starker Gebirgsfaltung, die die Pyrenäen, Alpen, Karpathen, Himalaya und Cordilleren emporschob und den Continenten, grösseren Inseln und Oceanen im Wesentlichen ihre heutige Gestalt gab. Mit diesem grossartigen Formungsprocesse waren gewaltige Sprünge, Risse und Klüfte in der Erdrinde entstanden, die die Vulkankräfte zu gesteigerter Thätigkeit riefen. In der Tertiärzeit begann die Arbeit der ausgedehnten Vulkanketten, die in Amerika und Asien das enorme Einbruchsbecken des Stillen Oceans umziehen, damals waren die nordischen Vulkane in Grönland, Island, Irland und Schonen in voller Thätigkeit, damals öffneten sich die Krater der Vulkane in den Mittelmeerländern, und damals besass auch Deutschland zahlreiche thätige Vulkane, die man in ihrer Gesammtheit als centraleuropäische Vulkanzone zusammenfasst.

Die Stellung der deutschen Vulkane, deren Hauptthätigkeit in die zweite Hälfte der Tertiärzeit fällt, hängt mit der damaligen Gebirgsfaltung des Alpensystems und den dadurch bedingten Sprüngen, Klüften und Senkungen in älteren, schon bestehenden Gebirgen und Festlandtheilen zusammen.

Die drei südlichsten deutschen Vulkangebiete liegen im Verlaufe des deutschen Jura. Während die zahlreichen Basaltdurchbrüche bei Urach und Dettingen unweit Reutlingen das Juragestein der Rauhen Alb durchsetzt haben, sind die Vulkangebiete des Schwäbischen Hegaus, nördlich vom Bodensee, und des Rieses bei Nördlingen tertiäre Einbruchsbecken, d. h. es sind dort Theile des älteren Gebirges abgebrochen und in die Tiefe gesunken, und die Einsenkung wurde dann in der Tertiärzeit von neuen Gesteins- und Erdbildungen ausgefüllt. Der fruchtbare Hegau war in der späteren Tertiärzeit der Schauplatz reger Vulkanthätigkeit, die ihre Bomben, Lapilli und Aschen bis an den Rhein, die Donau und den Bodensee trieb. Auf dem älteren Gebirge stehen um die Einbruchsbucht, die etwa je zwei Meilen in Länge und Breite misst, massige Basaltvulkane wie der Hohenhöwen und Neu-

höwen. In der tertiären Bucht lugen Burgen von den Phonolitvulkankegeln des Hohenkrähen, des Mägdeberges und des Hohentwiels, wo vor 900 Jahren die gelehrte Herzogin Hadwig von Allemanien lebte, und von anderen Vulkanbergen ins blühende Land hinaus. Im Gegensatze zu diesem buchtartigen Einbruche in das Juragestein bildet das Nördlinger Ries darin ein geschlossenes, etwa 16 qkm grosses Einbruchsbecken, das seinen vulkanischen Character an der Stirne trägt. Eine Anzahl massiger Vulkane thürmt sich auf, und geschichtete Vulkane, deren Reste noch vorhanden sind, haben das Land mit vulkanischen Bomben und Aschen überschüttet und Trachytlavaströme entsandt, während sich das Becken in den vielen Jahrtausenden mit Sprudelfelsen und Süsswasserablagerungen ausfüllte.

Ausgedehnter ist das ostdeutsche Vulkangebiet, das böhmisch-sächsisch-schlesische, das vom Fichtelgebirge sich bis an die Karpathen erstreckt und den Tertiärsenkungen in den älteren erzgebirgisch-böhmischen Gebirgsschichten folgt. Es beginnt am Südostrande des Fichtelgebirges mit Basalteruptionen im Granitgestein, durchbricht südlich von Eger die Tertiärablagerungen mit massigen Vulkanen und hat die Schlacken- und Schuttkegelvulkane des Kammerbühl nördlich und des Eisenbühl südlich der Stadt Eger aufgeworfen. Auf der Höhe des mittleren Theiles des Sächsischen Erzgebirges gehören ihm die Basaltmassen der höchsten Bergeskuppen, Keilberg, Fichtelberg, Bärenstein, Scheibenberg, Pöhlberg, Spitzberg und weiterhin die Geisinger Kuppe und der Luchberg an. Die warmen Schwefelquellen der Bäder Wolkenstein und Wiesenbad sind die letzten Reste der vulkanischen Thätigkeit. Die gleiche Rolle spielen in Nordböhmen die berühmten Quellen von Teplitz, Bilin und Karlsbad, die zwischen dem eben genannten Vulkanbezirke und dem vulkanischen böhmischen Mittelgebirge liegen, wo die Vulkanthätigkeit in den Tagen des Tertiärs stark entwickelt war. Das böhmische Mittelgebirge besteht gänzlich aus den Producten alter Vulkane und setzt sich zusammen aus Schlackenconglomeraten und Tuffen und aus Phonolit-, Trachyt- und Basaltgesteinen, die deckenartig das Land überströmten oder zu imposanten massigen Vulkanen, wie der Mileschauer, der Kletschenberg, der Biliner Borschen u. a. emporquollen. Die Sandsteinschichten der sächsischen Schweiz tragen eine Anzahl massiger Basaltberge, so u. a. den kleinen Winterberg, den hohen kuppeligen Rücken des grossen Winterberges, den Stolpener Schlossberg, dessen Kanal, durch den der Basalt heraustrat, bekannt ist. Die von den gluthflüssigen Massen berührten Sandsteine sind angeschmolzen und stenglig abgesondert. Das Gleiche ist bei den Sandsteinen des von Eruptivkegeln durchbrochenen lausitzer Gebirges der Fall, wo Phonolitgesteine die Lausche und den Hochwald aufgebaut haben, von deren Höhe der Blick bis zum Sächsischen Erzgebirge, weit ins böhmische Land hinein schweift und hinüber zum Riesengebirge, das die Basaltfelsen bis in die Schneegruben, also bis fast auf den Gebirgskamm, durchragen. Das Vulkangebiet breitet sich über das lausitzer Gebirge nach der Lausitz und nach Schlesien aus. Unter anderen Vulkankegeln erhebt sich der Doleritberg zu Löbau bis zu 200 m über die Stadt, und die Basaltkuppe der Landskrone überragt Görlitz um 192 m. Die Vulkandurchbrüche setzen sich längs des Nordostrandes der Sudeten durch Schlesien fort und bilden bei Goldberg, Schweidnitz, Leschnitz isolirte Gruppen von Basaltvulkankuppen, von denen die zahlreichen Eruptivgesteine in der Umgegend von Teschen im nördlichen Vorlande der Karpathen zu deren Vulkangebilden hinüber führen.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Rien ne se perd et rien ne se crée.

Im Anschlusse an eine Mittheilung des Herrn Pesce in der Wochenschrift *La Nature* Nr. 1203 über die Herkunft des Satzes „Rien ne se perd et rien ne se crée" brachte der *Prometheus* letzthin (Nr. 368) einige Bemerkungen des Herrn Ernst Krause über derartige Schlagworte. Die interessanten Ausführungen bringen den Herrn Verfasser dahin, festzustellen, dass solche meist nicht in der Form und auch meist nicht zuerst von den der Vaterschaft bezichtigten ausgesprochen wurden. Das gilt auch, und noch in viel höherem Maasse, als es die Herren Pesce und Krause annehmen, von dem angeführten Schlagwort, dass dem Schöpfer der modernen Chemie Antoine Laurent Lavoisier zugeschrieben wird.

Lavoisier hat diesen Satz niemals ausgesprochen, so allgemein das auch im Kreise der Fachgenossen und auch von den beiden genannten Herren angenommen wird; derselbe ist ihm vielmehr erst rund 40 Jahre nach seinem Tode von Jean Baptiste Dumas in dessen Vorlesung über die Entwickelungsgeschichte der Chemie *(Philosophie chimique)* in den Mund gelegt und aus dieser von Hermann Kopp in dessen Geschichte der Chemie (1844) übernommen worden.

Zu zwei verschiedenen Malen wiederholt Dumas in seiner *Philosophie chimique* den Satz in der bekannten Form, nämlich auf Seite 141 und 171 (der 2. Auflage). An der ersten Stelle heisst es von Lavoisier: „Rien ne se perd, rien ne se crée, voilà sa devise, voilà sa pensée" und auf Seite 171: „Rien ne se perd, rien ne se crée, la matière reste toujours la même, il peut y avoir des transformations dans sa forme, mais il n'y a jamais d'altération dans son poids." Und noch einmal, da wo er über den deutschen Chemiker Wentzel spricht, den er sehr hoch stellt, wiederholt Dumas denselben Gedanken fast wörtlich, wenn er Seite 221 sagt: „Wentzel partait donc de ce principe que les élements des deux sels employés devaient se retrouver dans les deux sels produits;

rien ne devait se perdre, rien ne devait se créer dans la réaction."

Mehr der Form, welche der von Pesce angeführte P. Mersenne dem gleichen Gedanken giebt, schliesst sich Dumas auf Seite 215 an, wenn er sagt: „qui peut changer de place, mais qui ne peut rien gagner, ni rien perdre."

Bei Kopp lautet die bezügliche Stelle in der *Geschichte der Cheme* Band II, S. 73: „Durch ihn (Lavoisier) eigentlich zuerst zur allgemeinen Anerkennung gebracht wurde der Satz: die Summe der Gewichte der Bestandtheile müsse dem Gewichte der Verbindung gleich sein, von dem Gewichte der Materie gehe durch chemische Operationen nichts verloren und werde nichts erzeugt."

Nun ist es völlig richtig, wenn Dumas von Lavoisier sagt, dass der Satz: „Nichts geht verloren und nichts wird erzeugt" Leitmotiv für seine gesammte, wissenschaftliche Arbeit gewesen ist, aber ausgesprochen hat er ihn in dieser concisen Form nie und nirgends, das war, wie wir noch sehen werden, vor ihm schon von anderer, ihm offenbar bekannter, Seite geschehen.

Nur einmal in seinen Werken findet sich eine Fassung des Gedankens, in welcher die ersten Worte sich an den Schluss von Dumas Sentenz anlehnen. Da wo er in seinem 1789 erschienenen *Traité* die Gährung behandelt, sagt er (Oeuvres, Band I, S. 101): „Car rien ne se crée, ni dans les opérations de l'art ni dans celles de la nature et l'on peut poser en principe, que dans toute operation il y a une égale quantité de matière avant et après l'opération, que la qualité et la quantité des principes est la même et qu'il n'y a que des changements, des modifications."

Noch an zwei weiteren Stellen drückt er den gleichen Gedanken aus. Band II, S. 339, wo sich die 1784 gedruckte, in den Denkschriften der Akademie für 1781 aufgenommene Arbeit über die zusammengesetzte Natur des Wassers findet, heisst es: „Comme il n'est pas moins vrai en Physique qu'en Géometrie que le tout est égale à ses parties . . . . . . nous nous sommes cru en droits, d'en conclure, que le poids de cette eau était égal à celui des deux airs, qui avaient servi à la former."

Gerade an dieser Stelle ist die Anwendung des Gedankens von der Erhaltung des Stoffes jedoch für ihn einigermaassen gefährlich; denn dass das Gewicht des erhaltenen Wassers gleich ist dem der verbrannten Gase, sollte eben bewiesen werden, und das durch Maass und Gewicht festzustellen, gelang ihm nicht.

Endlich die dritte und letzte Stelle; im 3. Bande seiner Werke, Seite 778 heisst es wieder bei der alkoholischen Gährung: „J'ai été obligé de supposer, que le poids des matières employées était le même avant et après l'opération et qu'il ne s'était opéré qu'un changement de modification."

Man ersieht also deutlich, dass Lavoisier den Gedanken von der Unvergänglichkeit des Stoffes wohl des Mehrfachen ausgesprochen hat, dass aber die Fassung „Rien ne se perd, rien ne se crée" ihm, wie wir sagten, von Dumas in den Mund gelegt worden ist.

Nun die Frage: Hat Lavoisier den Gedanken direct übernommen? Wir dürfen dieselbe ohne jeden Zweifel bejahen.

Würden wir uns nur, wie Herr Pesce es thut, auf den P. Mersenne berufen können, so dürfte dies allerdings kaum der Fall sein, denn die „physikalisch-mathematischen Fragen" in deren 36. die Frage: Warum die schweren Wolken in der Luft schwimmen, ohne herunterzufallen, welche Antwort den Satz von dem dauernden Gleichgewicht der Natur enthält „qui ne perd rien d'un côté qu'il ne le gaigne de l'autre" sind rund 110 Jahre vor der Geburt Lavoisiers gedruckt worden (1634). Eine Kenntniss dieses Werkes bei Lavoisier ohne Weiteres vorauszusetzen, dürfte demnach nicht wohl angehen.

Herr Krause erinnert an das Wort des Persius: „De nihilo nihil", der übrigens nur Lukrez wiederholt, und Büchmann führt eine ganze Reihe antiker Schriftsteller an, die den gleichen Gedanken variiren, doch deckt sich das „De nihilo nihil" nicht ganz mit unsrer Sentenz, denn da wird ja nur vom Werden, nicht aber vom Vergehen gesprochen. Nur in Marc Aurels *Selbstbetrachtungen* klingt das durch, wenn derselbe nach Büchmann sagt: „Denn von Nichts kommt Nichts, so wenig als etwas in das Nichts übergeht." Zweifellos liegt aber der Gedanke von der Unzerstörbarkeit des Stoffes der Lehre des Aristoteles von der Ueberführbarkeit der Elemente in einander durch Austausch einer der Grundeigenschaften zu Grunde. Ausgesprochen aber ist auch von ihm das Gesetz von der Erhaltung des Stoffes nicht.

Dies aber geschah mit keckem Wort durch Edme Mariotte in seinem *Essai de logique*. Die Werke Mariottes wurden posthum zweimal und zwar in französischer Sprache herausgegeben, zuerst 1717 in Leyden und dann 1740 im Haag. Diese Werke Mariottes hat Lavoisier zweifellos gekannt.

Lavoisier war ausgesprochener Bücherfreund, und wenn er auch nicht alle die Werke, die er kaufte, durchstudirt haben mag, allein von seiner wissenschaftlichen Reise, die er 1767 mit seinem früheren Lehrer, dem Mineralogen Guettard, unternahm, brachte er aus Strassburg für 500 Franken in Deutschland erschienene Bücher mit, so wird er doch die Werke seines grossen Landsmannes sich zweifellos zu eigen gemacht haben. Wir dürfen dies um so sicherer annehmen, als Condorcet, der mit Lavoisier gleichzeitig Mitglied der Akademie war, in den 1773 (Lavoisier wurde 1768 in die Akademie aufgenommen) herausgegebenen Nachreden der von 1666 bis 1699 verschiedenen Mitglieder der Akademie auch dem 1684 verstorbenen Mariotte einen äusserst warmgehaltenen Nachruf widmet, in dem er gerade dem *Essai de logique* besondere Aufmerksamkeit widmet. Er sagt von demselben Seite 64: Man könne ihn ansehen „comme un exposé vrai de la methode qu'il avait suivie dans ses recherches, et il est intéressant de pouvoir observer de si près la marche d'un des meilleurs esprits dont l'histoire des sciences fasse mention".

Einen Mann, von dem das gesagt wurde und gesagt wurde von einem Condorcet, der, ein ebenbürtiger Nachfolger seines grossen Vorbildes Fontenelle, sich weigerte, dem Herzoge von La Vrillière, dem Lavoisier stets ein Widersacher war, einen Nachruf zu schreiben, konnte Lavoisier sicher nicht übersehen. Und klingt es nicht geradeswegs, als wenn man Lavoisiers eigenstes Programm liest, wenn Mariotte in dem angezogenen *Essai de logique* als die Aufgabe der Naturwissenschaft hinstellt (Condorcet, Seite 62) „Les premiers principes des sciences naturelles sont des faits generaux . . . . . . et résoudre un problème physique, n'est autre chose que constater par une suite d'expériences, un fait général, soigneusement dépouillé de circonstances étrangères".

Wir dürfen also mit Sicherheit annehmen, dass Lavoisier mit den Werken Mariottes und im Besonderen auch mit dessen *Essai de logique* bekannt war.

In diesem findet sich denn auch Band II, Seite 656 (Ausgabe von 1717) das Gesetz von der Erhaltung des Stoffes in der wunderbar concisen Form zum ersten Male ausgesprochen, die lebhaft an Dumas Fassung erinnert. Dort lautet dasselbe: „La nature ne fait rien de rien et la matière ne se perd point“.

[5282] Georg W. A. Kahlbaum.

* * *

Elektrisches Licht beim Einfangen von Wasserthieren. Die bekannte Thatsache, dass sich Insekten und Fische vom Lichte unwiderstehlich angezogen fühlen, gab die Veranlassung zur Verwendung des elektrischen Lichtes als Lockmittel beim Einfangen von Thieren in Sümpfen und Teichen. Diese Fangmethode wird in *La Nature* (Nr. 1521, S. 400) beschrieben. Man gebraucht dazu eine elektrische Glühlampe von 3 bis 4 Kerzenstärke und einen kleinen Accumulator, wie ihn die Radfahrer für ihre Laternen benutzen. Der Accumulator wird am Uferrande aufgestellt und durch einen genügend langen Leitungsdraht mit der Lampe verbunden. Diese ist zu leicht, um im Wasser unter zu sinken und wird an einem aufrechtstehenden halbkreisförmig gebogenen Eisen befestigt. Unter Lampe und Eisen wird eine 80 cm weite Schlinge angebracht, von der Form, die man im Kleinen für Vögel spannt. Die Schlinge trägt ein Sackleinen, das ein Bindfadennetz umgiebt. Schlinge, Netz und Lampe werden langsam ins Wasser gesenkt und dann die Lampe angezündet. Auf das Lampenlicht kommen Insekten, Fische, Amphibien, Larven und sonstiges Gethier in Menge zugeschwommen und umschwärmen es. Man zieht dann die Schleife empor, dabei erschlafft sie, und die Thiere werden in dem Sackleinenbeutel gefangen. Vor dem völligen Herausziehen wird die Lampe gelöscht. Auf diese Weise soll bisweilen ein Netzwurf, zumal wenn Fische mitgefangen werden, mehrere Kilogramm Thiere geben. Als Leuchtkörper kann man auch eine kleine, durch einen Ruhmkorffschen Inductionsapparat gespeiste Geisslersche Röhre anwenden. [5366]

* * *

Lange Eisenbahnfahrten. Im Hannöverschen Bezirksverein deutscher Ingenieure machte Block, wie wir der *Zeitschr. d. V. deutsch. Ingen.* (1897, Nr. 23, S. 659) entnehmen, auf mehrere ununterbrochene Eisenbahnschnellfahrten aufmerksam. Im regelmässigen Betriebe durchfährt die längste Strecke ohne Unterbrechung der neue Zug der Englischen Westbahn, der täglich die 312 km lange Strecke von Paddington nach Exeter zurücklegt, ohne anzuhalten. Der Zug besteht aus 6 Wagen von 140 t Gesammtgewicht und einer ungekuppelten Locomotive, deren Triebraddurchmesser 2362 mm gross ist. Wenn die Tenderfüllung nicht ausreicht, muss das zur Kesselspeisung erforderliche Wasser den an gewissen Stellen der Strecke zwischen den Schienen befindlichen Wassertrögen entsaugt werden. Uebertroffen wird diese Leistung durch eine Wettfahrt auf der Englischen Nordbahn, wo in einem Falle ein Zug, ohne anzuhalten, die 483 km lange Strecke von London nach Carlisle durchlief. Auch hier wurde Wasser unterwegs aufgenommen. Eine noch grössere Strecke wurde in Amerika ohne Aufenthalt durchfahren. Hier fuhr ein Sonderzug, ohne anzuhalten, von Jersey-City nach Pittsburg, d. s. 707 km, nachdem er am Tage zuvor mit derselben Maschine ohne Aufenthalt von Pittsburg nach Jersey-City gekommen war. Die Locomotive hat also 1414 km zurückgelegt, ohne mehr als einmal anzuhalten. Es wurde im Gepäckwagen ein besonderer Kohlen- und Wasservorrath mitgeführt, doch wurde dieser nicht benutzt, da die Wassertröge zwischen den Schienen genügten. [5368]

* * *

Der Veteran der europäischen falschen Akazien, welchen Vespasian Robin 1636 im Pariser Pflanzengarten (zwischen den alten und neuen Gallerien der naturhistorischen Museen) pflanzte und der nach ihm seinen Namen *Robinia Pseudacacia* erhielt, hat in den letzten Stürmen, die über Paris dahingegangen sind, so sehr gelitten, dass man trotz aller Eisen- und Holzarmaturen, Gypspflaster u. s. w. seinem demnächstigen Untergange entgegensieht. Uebrigens hat er nochmals frisches Laub getrieben. [5375]

* * *

Teleskopische Tageslicht-Meteore. Professor William R. Brooks, der Director des Smith-Observatoriums zu Geneva (N. Y.) machte am 29. April cr., als er bei Tageslicht am Nachmittage den Mercur in seiner grössten östlichen Entfernung von der Sonne beobachtete, eine merkwürdige Wahrnehmung. Er sah einen Schwarm teleskopischer Meteore über das Feld des grossen Teleskopes zwischen 3 bis 4 Uhr Nachmittags hinwegziehen, und es wurden im Laufe einer halben Stunde mehr als hundert gezählt. Die Meteore glänzten so stark wie Vega oder andere helle Sterne, wenn man sie durch ein grosses Teleskop bei Tage beobachtete, und die Richtung ihres Fluges war nach der Sonne gewandt. *(Scientific American 8. 5. 97.)* [5380]

* * *

Eine bemerkenswerthe Schiebebrücke besitzt England in der Victoriabrücke, die den Dee-Fluss bei Queensferry mit drei Oeffnungen überspannt, von denen die mittlere, 36,60 m lange Ueberspannung beweglich ist. Sie besteht nach der *Zeitsch. d. V. deutsch. Ingen.* (1897, Nr. 26, S. 755) aus zwei gleich langen, in der Mitte an einander stossenden Theilen, die in die kastenförmigen Seitenüberbrückungen geschoben werden können. Die Fahrbahn dieser beiden verschiebbaren Theile ist beweglich eingerichtet. Ihre Plattform wird von einer Reihe von Armen getragen, die eine Parallelführung bilden und mit ihren inneren Gliedern mit einem Gleichgewichtskasten verbunden sind. Sie senkt und hebt sich beim Einziehen und Ausschieben selbständig. Zwangsläufig erfolgt beim Einziehen die Führung, und damit das Senken durch eine Curvenführung, in der ein am beweglichen Theile befestigtes Rad nach unten gleitet. Jeder bewegliche Brückentheil läuft auf 6 Rollenpaaren. Als Antriebsmaschinen dienen Wasserdruckcylinder von 203 mm Durchmesser und 3500 mm Hub, die in wagerechter Lage an den Querträgern der festen Ueberbrückungen befestigt sind. Das Druckwasser wird durch Dampfpumpen im Brückenhause am Ufer erzeugt und den Druckcylindern unter Einschaltung eines Accumulators zugeführt. Der Bau der im Juni dieses Jahres eingeweihten Brücke hat zwei Jahre gedauert und soll 280000 Mark gekostet haben. [5367]

* * *

Die Verwendung reinen Kupfers im Alterthum. Wie Berthelot gefunden hat *(Comptes rendus de l'Académie des sciences* Bd. 124 S. 328*)*, wurde bereits vor 4000 Jahren, früher also als Bronze, reines Kupfer

zur Herstellung von Waffen und Werkzeugen verwandt. Berthelot analysirte einige bei Fello in Chaldaea aufgefundene Geräthe, die, nach ihren Aufschriften zu urtheilen, mindestens 4000 Jahre alt waren; sie bestanden aus fast reinem Kupfer. β* [5339]

* * *

Die Missethaten der Tschakmas und einiger anderer Thiere des Kaplandes schildert Herr S. Schonland im *Zoologist* (April 1897), und da sein Bericht einige merkwürdige Mittheiluugen über Instinktänderungen bei Thieren enthält, wollen wir einige Einzelheiten daraus wiedergeben. Der über einen grossen Theil Südafrikas verbreitete Tschakma *(Babuin chacma*, früher *Cynocephalus porcarius* genannt*)* gehört zu den grösseren Arten der Pavian-Gruppe und hat seine Sitten in Berührung mit der fortschreitenden Civilisation und Cultivirung seiner Heimat sehr verschlechtert. Er hat die Gewohnheit angenommen, die jungen Lämmer zu tödten, nicht um sich an ihrem Fleische zu sättigen, sondern um ihnen den Magen aufzureissen und die Milch zu trinken, die er darin findet. Ausser Stande die Schafe zu melken, lauert er die Gelegenheit ab, wenn das Junge getrunken hat, und schleppt dasselbe wie einen Milchbehälter davon, den er leert und wegwirft. Dabei sind diese Unholde in der Vermehrung begriffen, weil sie sich sehr sicher in den im Kaplande sich ausdehnenden Cactus- *(Opuntia-)* Dickichten zu verbergen wissen, die ihnen gleichzeitig einen sicheren Zufluchtsort und Nahrung in ihren fleischigen Blättern und Früchten bieten.

Von den Viehzüchtern erbittert verfolgt, sind sie äusserst listig geworden und wissen unter den sich nähernden Menschen sehr genau Mann und Frau zu unterscheiden, da sie bemerkt haben, dass ihnen von den Frauen im Allgemeineu wenig Gefahr droht. Tschakma-Gesellschaften lassen daher Frauen dicht an sich herankommen, während sie eiligst die Flucht ergreifen, sobald sie einen Mann erblicken. Der Viehzüchter muss deshalb, um wenigstens einige von ihnen zu erlegen, Rock und Hut von seiner Frau borgen, um sie in dieser Verkleidung zu beschleichen; es gelingt ihm dann wohl zwei Stück zu erlegen, bevor die Uebrigen ausser Schussweite sind. Auch thun sich öfters mehrere Herdenbesitzer zusammen, um ihre gemeinsamen Schlafplätze zu umstellen und sie niederzuschiessen, wenn sie sich des Morgens nach allen Richtungen zerstreuen wollen.

Der Erdwolf oder Maanhaar *(Proteles cristatus)*, der früher hauptsächlich von Termiten und anderen Insekten lebte, sich höchstens bis zum Raube eines Straussen-Eies verstieg, ist ebenfalls durch die Einführung von Hausthieren, die von Natur weniger vorsichtig sind, zum Gelegenheitsräuber geworden. Die Farmer behaupten wenigstens, ihn wiederholt beim Raube junger Hausthiere betroffen zu haben. Das Sprichwort: Gelegenheit macht Diebe, bewährt sich ebenfalls für die Thierwelt. Ein anderes Thier dieser Gegenden, *Spreo bicolor*, hat seine Instinkte in so fern verändert, als es aus einem Insektenfresser zum gelegentlichen Gartenplünderer geworden ist. Die wilden Früchte seiner Heimat lockten ihn nicht, aber diejenigeu, welche der Fremdling in das Land eingeführt hat, munden ihm besser. Ohne Zweifel gehören solche Veränderungen der Lebensweise zu den mächtigsten Umwandlungen, die der Mensch in der Thierwelt hervorbringt, denn in der Regel bereiten sie die Ausrottung der in schädlicher Weise sich bemerkbar machenden Thierwelt vor. Dieselbe gelingt freilich erst, wenn die menschliche Besiedlung solcher bisher frei dem Naturleben offen liegender Bezirke eine dichtere wird, und auch dann nicht immer, namentlich wenn die Plünderer kleine, nächtliche, sich leicht verbergende Thiere sind, wie wir an unsrem vergeblichen Kampf mit Mäusen, Ratten, Wieseln und ähnlichen kleinen Nagern und Raubthieren sehen. E. K. [5379]

* * *

Der sogenannte fischende Strauss *(Hesperornis regalis Marsh).* Vor mehr als zwanzig Jahren (Ende 1875) wurden in nordamerikanischen Kreideschichten sehr vollständige Reste eines 1,5 bis 2 m hohen Vogels gefunden, der in den rinnenförmigen Kiefern seines reiherartigen Schnabels oben wie unten eine lange Reihe vollkommeu mit Zahnbein und Schmelz versehener Zähne trug, die im Oberschnabel, nicht wie im Unterschnabel, bis zur Spitze reichten, und die täuschend nach Wachsthum und Form gewissen Reptilzähnen, namentlich denen der fossilen Maassaurier *(Mosasaurus-*Arten*)* glichen. Da nun Geoffroy ähnliche Zahnrinnen auch bei Strauss-Embryonen beobachtet hatte, und der Bau des Schulter- wie des Beckengürtels dem eines Strausses glich, die Flügel eben so rudimentär waren und das Brustbein gerade so fehlte, wie bei unsren Straussen, dazu aber kräftige Schwimmfüsse und ein biberartiger Ruderschwanz kamen, so zögerte Professor Marsh nicht, jenen Vogel als einen fischenden Strauss zu bezeichnen. Diese Ansicht wurde aber vielfach angefochten, es wurde namentlich darauf hingewiesen, dass die Bildung der noch unverwachsenen Beckenknochen ein Charakter aller älteren Vögel sei, der jetzt nur noch in der frühesten Entwickelungsperiode wiederkehrt, und dass die Reduction der Flügel in den verschiedensten Abtheilungen des Vogelreiches wiederkehre. In einem der letzten Hefte des *American Journal of Science* meldet nun Professor Marsh, dass kürzlich wiederum in den Kreideschichten von Kansas und diesmal ein wunderbar gut erhaltenes Exemplar desselben Vogels gefunden worden sei, bei welchem auch die Befiederung kenntlich erhalten ist. Diese Federn gleichen nun thatsächlich vollständig den typischen Straussenfedern, die von denen anderer Vögel hinreichend verschieden sind, um nun die Richtigkeit der damaligen Schlüsse zu beweisen. Gleichwohl hält Herr R. W. Shufeldt in *The Nature* vom 13. Mai cr. seine schon früher begründete Meinung aufrecht, dass *Hesperornis* eher in die Vorfahrenschaft der Taucher als in die Verwandtschaft der Strausse zu stellen sei. E. K. [5308]

* * *

Die Einstellung des Fischauges auf nähere oder fernere Objecte geht, wie in einer Arbeit von Th. Beer ausgeführt wird, in ähnlicher Weise vor sich, wie die Einstellung einer photographischen Kammer. Während beim Menschen die Krümmung der Linse wechselt, um sich der Nah- und Fernsicht anzupassen und von nahen oder fernen Gegenständen gleich scharfe Bilder zu erzeugen, besitzen die Fische diese Fähigkeit, die Krümmung der Linse zu verändern, nicht, dafür aber einen Muskel, welcher die Netzhaut der Linse bald stärker nähert oder entfernt. Man könnte also nach einer früher sehr beliebten und von Knapp in einem dicken Buche ausgeführten Anschauung sagen, die photographische Kammer sei eine Nacherfindung oder Nachahmung des Fischaugen-Baues. *(Photographisches Archiv.)* [5309]

* * *

Das Wundfieber bei den Pflanzen. In einer Sitzung des *Torrey Botanical Club* theilte kürzlich Herr H. M. Richards das Ergebniss einer Untersuchungsreihe über die Wirkung von Verletzungen auf Athmung und Wärmebildung bei Pflanzen mit. Die Verletzungen üben auf beide Lebensthätigkeiten eine merkliche, wenn auch nicht unmittelbar darauf eintretende Einwirkung. Die Athmung gewinnt eine viel beträchtlichere Stärke, und zwar erreicht diese Ueberthätigkeit nach Verlauf von 24 Stunden ihren Gipfel. Herr Richards schreibt sie gleichzeitig der von der Wundstelle ausgehenden Reizung und Erregung, wie auch der grösseren Leichtigkeit zu, mit welcher dort der Sauerstoff Zutritt zu den Geweben findet. Zur selben Zeit steigt die Temperatur und die Wärmecurve entspricht sehr deutlich der Curve, welche die Zunahme der Athmung darstellt. Diese Wärmesteigerung in der Pflanze wurde mit einem thermoelektrischen Apparate gemessen, der noch $^1/_{400}$ Grad angiebt. Bei der Kartoffel zeigte sich 24 Stunden nach der Verletzung eine Fieberwärme von $^2/_{10}$ Grad über der normalen, die dann abnehmend bis zum fünften Tage bemerkt werden konnte, bei einer Zwiebel wurde eine Wärmesteigerung von beinahe 3,5 Grad beobachtet. Im letzteren Falle blieb die Reaction keine locale mehr, sondern ergriff das ganze Organ; der lebhafte Stoffwechsel der Zwiebel verursachte ein viel stärkeres Wundfieber als bei verletzten Knollen und Wurzeln, weil der ganze Organismus für den Ersatz in Mitleidenschaft gezogen wurde. E. K. [5310]

* * *

Die getheilten Augen der Tiefseekrebse. Professor Chun aus Breslau hat sich neuerdings viel mit den Spaltfüssern *(Schizopoden)*, einer Abtheilung der stieläugigen Krebse *(Podophthalmata)* beschäftigt, die, vorwiegend in der Tiefsee lebend, äusserst interessante Organisationsverhältnisse, namentlich auch in der Sinnensphäre, darbieten. Sie zerfallen in zwei Gruppen, die *Mysiden*, welche sich unter anderen durch zwei Gehörsblasen in der Schwanzflosse auszeichnen, und die *Euphausiden*, welche neben den gestielten Hauptaugen am Kopfe noch eine ganze Reihe von Seitenaugen an der Basis der Brust- und Hinterleibsfüsse besitzen. In beiden Gruppen kommen einfacher gebaute Oberflächenformen und complicirter gebaute Tiefseeformen vor. Zu den merkwürdigsten anatomischen Anordnungen in beiden Gruppen gehört die Theilung der verhältnissmässig sehr grossen Stielaugen in zwei deutlich geschiedene Regionen, einen Stirntheil und einen Seitentheil. Die Trennung schreitet stufenweise vorwärts, in demselben Grade wie die Gesammt-Organisation der tiefer lebenden Thiere; sie erreicht unter den *Euphausiden* ihr Maximum bei den *Stylocheiron*-Arten, unter den *Mysiden* ist sie bei den *Benthomysis*-Arten völlig ausgebildet, während bei den *Caesaromysis*-Arten der seitliche Theil Anfänge von Verkümmerung zeigt und bei den *Arachnomysis* ganz verschwindet. Die Sehröhren der Stirnregion haben sich bei den Arten, bei welchen die Trennung am vollständigsten ist, verlängert und erweitert, ihre Facetten vergrössert und stärker gewölbt.

Fragt man nach dem Nutzen dieser Anordnung und Arbeitstheilung der Facetten eines und desselben Auges, so ergiebt sich, dass der Stirntheil ein zwar wenig bestimmtes, aber lichtvolleres Bild geben muss, während der seitliche Theil mit seinen kleineren und zahlreicheren Facetten mehr Einzelheiten zur Wahrnehmung bringen muss und daher diesen in mittleren Tiefen lebenden, fleischfressenden Arten die kleinen Beutethierchen sicherer in den Gesichtskreis bringen wird. Thatsächlich fand Professor Chun eine entsprechende Anordnung bei Tiefseekrebsen anderer Gruppen, wie *Sergestes*, Hyperiden und Daphniden. Dagegen fehlte eine solche bei allen auf dem Grunde des Meeres lebenden Krebsen, denen ein so vervollkommneter Sehapparat auch unnütz wäre, da sie meist von den auf den Meeresgrund fallenden todten Körpern leben. [5307]

BÜCHERSCHAU.

Londe, Albert, Directeur. *La photographie instantanée*, théorie et pratique. 3. édit., entièrement refondue. 12°. (XII, 212 S.) Paris, Gauthier-Villars & fils.

Wir haben hier die dritte Auflage eines Werkes, dessen frühere Ausgaben wir bereits erwähnt haben und welches sich eine ansehnliche Verbreitung erworben hat. Es verdankt dieselbe der vollständigen und übersichtlichen Darstellung all der verschiedenen Gesichtspunkte, welche für die Aufnahme von Momentphotographien wichtig sind. Ein ziemlich breiter Raum ist der Besprechung der Momentverschlüsse gewidmet; auch alle sonstigen Punkte, die für die Technik der Momentphotographien zu beachten sind, werden berücksichtigt. — Denjenigen, welche diesen Zweig der Photographie besonders cultiviren, kann das kleine Werk zum Studium empfohlen werden. S. [5327]

* * *

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1896—1897. XII. Jahrgang. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. Max Wildermann. Mit 49 in den Text gedruckten Abbildungen, 2 Karten und einem Separatbild: Die totale Sonnenfinsternis vom 8. bis 9. August 1896. gr. 8°. (X, 560 S.) Freiburg i. B., Herdersche Verlagsbuchhandlung. Preis 6 M.

Wir haben den Plan und die Anordnung dieses Jahrbuches bei Gelegenheit des Erscheinens der früheren Bände wiederholt einer eingehenden Würdigung unterzogen. Wir können uns daher darauf beschränken, das Erscheinen des diesjährigen zwölften Jahrganges anzuzeigen und unter Hinweis auf frühere Besprechungen unsre Leser auf dieses Werk, welches in dem Raum eines knappen Bandes eine gutgeschriebene Uebersicht über die wichtigsten Errungenschaften der exacten Wissenschaften giebt, aufmerksam machen. [5328]

POST.

Büppel b. Varel a. d. Jade, 1. Juli 1897.

Sehr geehrter Herr Professor!

Als Leser Ihrer vorzüglichen Wochenschrift *Prometheus* ist mir Vieles verständlich geworden, sowohl auf dem Felde der Naturwissenschaft wie in der Industrie. Unerfindlich ist es mir aber, weshalb unsre deutschen Fabrikanten keine Mähmaschinen herstellen, worin ein so grosser Verbrauch ist. Die amerikanischen Mähmaschinen, welche hier ausschliesslich vorkommen, sind wenig haltbar und die Reservetheile sind häufig nicht zu haben, weil alljährlich Veränderungen daran gemacht werden und die Händler häufig die just nöthigen Reservetheile nicht haben. Als Landmann und Gebräucher solcher Maschinen würde ich es freudig begrüssen, wenn wir Mähmaschinen deutschen Ursprungs kaufen könnten.

G. B. [5365]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 407. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 43. 1897.

Deutsche Vulkane.

Von Theodor Hundhausen.

(Schluss von Seite 668.)

Für die Herausarbeitung des Reliefs von Westdeutschland war das Rheinthal ausserordentlich wirkungsvoll. Der Lauf des Rheines in Deutschland lässt sich ungezwungen in einen oberen, mittleren und unteren Theil zerlegen. Der Oberrhein fliesst in einem langgestreckten, schmalen Einbruchsbecken in älterem Gebirge. Ursprünglich waren Vasgenwald, Haardt, die Berge der bairischen Pfalz mit dem Schwarzwalde, Odenwalde und Spessarte ein geschlossenes Bergland. In dieses sank an Rissen und Sprüngen das Becken des oberen Rheinthales nieder, dessen Senkung sich zur Tertiärzeit nördlich des Mains über die Vogelsberge bis Giessen und in einzelnen Becken bis zur Weser erstreckte. Der Rhein verlässt das Einbruchsbecken bei Bingen und bahnt sich als mittlerer Rhein seinen Weg durch das rheinische Schiefergebirge, bis er südlich von Bonn als Unterrhein in das von Norden tief in das rheinische Schiefergebirge eingreifende tertiäre Senkungsgebiet übertritt. Unverkennbar knüpft sich an die Schiebungen in der Erdrinde, die jene ausgedehnten Einbruchsbildungen zur Folge hatten, auch die Entstehung der westdeutschen Vulkangebilde, die besonders reich in dem nordwestlichen Theile, im und am rheinischen Schiefergebirge, entwickelt wurden, wo auch heute noch zahlreiche Mineralquellen das letzte Ausklingen einer stürmischen vulkanischen Thätigkeit sind.

Sieht man von den über den ganzen Schwarzwald zerstreuten warmen Mineralquellen ab, so bietet das Gebiet des Oberrheines nur an vereinzelten Punkten Spuren vulkanischer Thätigkeit. Unter ihnen ist der mit Reben bewachsene Kaiserstuhl, westlich von Freiburg i. B., die auffallendste Erscheinung. Einem kleinen Gebirge gleich erheben sich seine massigen Vulkanberge aus Basalt und Phonolit, die in den neun Linden mit 557 m ihren höchsten Punkt erreichen, mitten aus der Rheinebene, in der sie ein Areal von etwa 100 qkm bedecken. Die Basaltkuppen des schwarzwalder Steinberges, südlich von Heidelberg, und die des Katzenbuckels bei Ebersbach im Odenwalde sind vereinzelte, starke Eruptivdurchbrüche. Reichlicher erscheinen diese an der Bergstrasse und vor allem nach der Wetterau zu, die mit ihren vielen Eruptivgebilden eine ausgesprochene Vulkannatur zeigt und zu dem vulkanischen Vogelsgebirge führt.

In diesem wölbt sich über älteren Sandsteinen und tertiären Ablagerungen aus terrassenförmig geflossenen Basalten der sogenannte Oberwald, auf dem sich die einzelnen Bergkegel

noch etwa 100 m aufthürmen. Der runde, bis zu 772 m aufsteigende Gebirgsstock misst 45 bis 50 km im Durchmesser und ist strahlenförmig von Thälern durchschnitten.

Nur durch die Niederung der Kinzig-Fuldathäler vom Vogelsgebirge getrennt, stehen östlich davon die massigen Vulkane der Rhön, die deren Buntsandstein- und Muschelkalkgebirge gruppenweise durchbrochen haben. Ihre schönsten Höhen, wie die drei mächtigen Basaltfelsen der Otternsteine, der langgestreckte Basaltrücken des 930 m hohen Dammersfeldes, der freiliegende Wachtküppel, die malerisch zerklüftete Phonolitkuppe der Milseburg, die schroff aus dem Walde aufsteigenden Phonolitsäulen der Steinwand und der hohe Kreuzberg bei Bischofsheim gehören den Gebilden aus gluthflüssig emporgequollenen Massen an. Von der Rhön ziehen sich Basaltkuppen und -Gänge bis zur Pflasterkaute bei Eisenach, deren Eruptionskanal nachgewiesen ist. Den Südrand des Thüringer Waldes begleitet nach dem Fichtelgebirge hin eine Anzahl vorgelagerter massiger Vulkane, wie die Basalte der Stoffelskuppe, des grossen Dohnars, der Gebaberge bei Meiningen, der Gleichberge bei Römhild und der Phonolitkegel des Heldburger Schlossberges unweit Koburg.

Nördlich des Vogelsgebirges breitet sich das Vulkangebiet über das hessische Bergland mit zahlreichen Basaltdurchbrüchen aus. An das Vogelsgebirge reihen sich die bis zu 632 m aufgequollenen Basaltmassen der Knüllberge. Ihnen folgt die etwa 9 qkm grosse Krone des Habichtswaldes, der sich aus Basalten und Basalttuffen aufbaut und an seiner Ostseite, wo Schloss Wilhelmshöhe liegt, steil 300 m ins Thal absinkt. Zwischen Diemel und Weser ist der Reinhartswald mit Basaltkuppen übersäet, die sich zum grossen Theile auf tertiären Inseln im älteren Gebirge aufrichten. Die letzten nach Norden und Westen vorgeschobenen Vulkanberge sind die Basaltvulkane am Solinger Walde und die Blaue Kuppe bei Eschwege, deren Eruptivgesteine den durchbrochenen Sandstein an den Berührungsflächen glänzend angeschmolzen haben. Besonderes Interesse beansprucht die deckenartig ausgebreitete Basalt- und Doleritmasse des hohen Meissners bei Gross-Almerode, da ihr innerer Aufbau durch den dortigen Braunkohlenbergbau erschlossen ist. Die gluthflüssigen Massen haben an verschiedenen Stellen ein 30 m mächtiges Braunkohlenflöz durchbrochen und sich darüber als eine bis zu 100 m starke Decke ausgebreitet. Der Bergbau hat zwei Eruptionskanäle von 110 und etwa 220 m Durchmesser nachgewiesen. Die Vulkanausbrüche haben sich offenbar wiederholt, denn der jüngere Doleritausbruch hat die älteren bereits erstarrten Basaltmassen durchsetzt. Der Basaltstrom hat sich meist unmittelbar über das Flöz ergossen, nur an einigen Stellen schiebt sich eine, der Eruption vorausgegangene, Tuffbildung dazwischen. In recht charakteristischer Weise haben die gluthflüssigen Massen auf die Braunkohlen eingewirkt. Direct unter dem Basalte liegt eine verbrannte Lettenschicht, absteigend folgen sich dann metallisch glänzender Anthracit, stenglige Glanzkohle, glänzende Pechkohle, wachsartig schimmernde Glanzkohle und dichte dunkle Schwarzkohle, die etwa 5 m unter dem Basalte in die gewöhnliche erdige Braunkohle übergeht. Wir haben also die typischen Eigenschaften eines massigen Vulkans klar vor Augen.

Das classische Vulkangebiet Deutschlands bildet das Rheinische Schiefergebirge, rechts und links des Rheines, etwa in der Ausdehnung zwischen Lahn und Sieg. Tuffe und Bimssteine beginnen östlich bei Giessen und Marburg. Unweit Giessen befindet sich der Aspenkippelvulkan, ein vereinzelter Aufschüttungskrater von basaltischen Schlacken, Lapilli und Asche mit einem aus Tuffen und schlackigen Basalten aufgeworfenen Eruptionskegel. Die zahlreichen massigen Basalt-, Trachyt- und Phonolitvulkane des Westerwaldes stehen, umgeben von Eruptivconglomeraten und Bimssteinsanden, zum Theil auf dem alten Schiefergebirge, zum Theil auf den Braunkohlen führenden Ablagerungen eines isolirten Tertiärbeckens inmitten des Schiefergebirges und erreichen in den Basalten des Dattenberges, Minderberges, des schroff dem Rheinthale entsteigenden Erplerlei und im Siebengebirge den Rhein. Auch der Reichthum des Rheinischen Schiefergebirges an Mineraltermen und kohlensauren Quellen, von denen mehrere einen Weltruf haben, erzählt von der bewegten vulkanischen Vergangenheit, der die Rheingegenden viel von ihren landschaftlichen Reizen verdanken.

Wer im Siebengebirge von der Höhe des von Sage und Poesie umwobenen massigen Trachytvulkanes Drachenfels ins weite Land hinaus, auf den Hochwald des Siebengebirges, auf das schöne Rheinthal und westwärts über die Berge schaut, dessen Auge erblickt in der prachtvollen Welt, die ihn umgiebt, überall Gebilde vulkanischer Thätigkeit. Neben ihm erheben sich die Doleritmassen der Löwenburg, die Trachytkuppen der Wolkenburg, der Lohrburg und der Rosenau, die Basalthöhen des Petersberges, des Nonnenstranges und des Oelberges, wo der jüngere Basaltkegel den älteren Trachyt durchbrochen hat. Im Süden ragen hinter Honnef die massigen Basaltvulkane Breiberg, Mittelberg, Bruderkunzenberg, Leiberg, Rehköpchen, Hemmerich u. a. auf. Von der anderen Rheinseite grüsst von steilem, über 100 m aufgewachsenen Basaltfelsen der einsame Rolandsbogen herüber. Dahinter liegt der Roderbergvulkan mit seinem flachen, über 300 m weiten, ringförmigen Krater, dessen Boden jetzt

fruchtbares Ackerland und einen Bauernhof trägt. Im Hintergrunde tauchen die Vulkanspitzen der Eifel auf.

Die vulkanische Eifel ist das grossartigste Vulkangebiet Deutschlands und zugleich die Gegend, in der die Eruptionen am längsten, d. h. bis in die Anfänge der geologischen Gegenwart, angedauert haben. Fast ihre sämmtlichen hohen und höchsten Berge sind Vulkane, entweder massige, wie die Hohe Acht, die Nürburg, der Aremberg u. a., oder geschichtete, von denen einst an die siebzig die Eifelgegend mit Bimssteinasche und Lapilli überschütteten und ihre Schlacken zu hohen Bergen aufthürmten. Zahllose Lavaströme haben sich von den Kratern aus über das Land ergossen. Heute umhüllen Wald und Wiesen die Lava-, Schlacken- und Aschengebilde, Bäche haben sich in die Lavaströme ihr Bett geschnitten, die Krateröffnungen sind zum Theil von der Vegetation in Besitz genommen, zum Theil mit Wasser gefüllt und bieten Punkte von hoher landschaftlicher Schönheit. Dies gilt in Sonderheit von den Maaren, jenen Kraterseen, die sich in einem Explosionskrater ausdehnen, der ohne nachfolgende Eruption aus dem Erdboden durch unterirdische Explosion herausgeblasen ist. Die Lavaströme geben heute an einigen Stellen werthvolle Merksteine zu den verschiedenen wirthschaftlichen und gewerblichen Zwecken. Die Basaltbrüche im Lavastrome von Niedermendig sind in weite Bierkeller verwandelt, in denen eine eisige Temperatur herrscht. Die Bimssteintuffe des Brohlthales, der Trass, kommen als geschätzter hydraulischer Mörtel in den Handel.

Die vulkanische Thätigkeit in der Eifel besass zwei Centren, das eine beim Städtchen Daun, das andere am Laacher See.

Schon im Umkreise von nicht 12 km um Daun hat man alle Formen vulkanischer Kraftäusserung. Hier ist ein hoher Schlackenberg wie der Nerother Kopf aufgeworfen, dort haben sich Lavaströme von den Kratern des Emmerich, Felsberges, Förmerichs, der Papenkaul, des Weberlei u. a. ergossen oder, wie am Scharteberg und Erensberg, den Berghang 40 und 60 m unterhalb des Kraterrandes durchbrochen. Schroff ragen die Lavafelsen aus dem Kyllthale, dem Ahlthale und an der Leiher empor, wo sie die Ruinen des Stammschlosses der Grafen von Daun tragen. Von blasigen Schlacken umwallt ist der Scharteberg-Krater, der Krater des Förmerichs mit Vulkanasche ausgefüllt, bis zu 15 m recken sich die Schlackenwände der vier Krater des Mosenbergvulkans zackig auf. Im Krater eines Vulkanes liegt Dorf Hohenfels. Die sumpfigen, Kohlensäure ausdünstenden Dreisinger Wiesen füllen, umgeben von Schlacken und verschlackten Gesteinsbrocken, einen Krater. Andere Krater, die Explosionskrater, haben sich mit Wasser gefüllt und ruhen als Maare in umwaldeten Thalkesseln. Kreisrund liegt das kleine, schöne Gemünder Maar in einem vulkanischen Thalkessel; im öden Weinfelder Maar spiegelt sich eine verlassene Kirche, der letzte Rest des untergegangenen Weinfelder Dorfes; einen Doppelkrater füllt das Schalkenfelder Maar mit dem daranstossenden Torflager. Der ältere Krater wurde von dem jüngeren, in dem heute die Wasser des 22 ha grossen Maares fluthen, wieder verschüttet und bildet nun das Torfmoor. Pulverschwarz erscheint der vulkanische Sand im Wasser des herrlichen Pulvermaares, dessen 36 ha grosse Wasserfläche in einem fast kreisrunden Thalkessel, von drei Seiten bewaldet, liegt.

Ein Maar ist auch das Juwel der Eifel, der fast kreisrunde, über 3 qkm grosse Laacher See, umgeben von den Zeugen einer grossartigen vulkanischen Thätigkeit. Imposant ruht die, zwei Stunden im Umfang messende, abflusslose, aber bereits im Mittelalter durch einen Stollen regulirte Wasserfläche im Thalkessel. Im Kranze überragen sie die geschichteten Vulkanberge Veitskopf, Laacherkopf, Laacher Rotheberg, Tellberg und Krufter Ofen um 170 bis 200 m. An seinem Ostrande, gegenüber der alten Benedictiner-Abtei Laach mit ihrer prächtigen Kirche, entsendet etwa 6 m über dem Seeniveau in einer Thongrube eine Mofette kohlensaures Gas in die Luft. Um dieses von Natur und Menschenhand geschmückte und von Dichtern besungene Stückchen Erde drängen sich im Umkreise von wenigen Quadratmeilen zahlreiche auf dem Schiefergebirge und auf tertiären Schichten aufgebaute Vulkane, theils massige, wie die Phonolithöhen des Olbrück und Schilkopf, theils kraterlose, kegel- oder rückenförmige Schuttberge, wie der Herchenberg und der Laugenberg, theils geschichtete Vulkane oft mit decken- oder stromförmigen Lavaergüssen, von denen man in der Umgebung des Sees an die vierzig kennt. Die Vulkane bauen sich aus abwechselnden Lagen von Auswürflingen, von gewaltigen Bomben bis zum feinsten Schutte, von Schlacken und Laven auf, wie es der Bausenberg, der Hochsimmer u. A. deutlich zeigen Zum Theile haben die Vulkane scharfrandige, seitlich geöffnete Kraterkessel, deren fehlende Wandungstheile bei den Eruptionen fortgeschleudert oder von der gluthflüssigen Lava eingeschmolzen und fortgerissen sind. Solche hufeisenförmigen Krater erblickt man u. A. auf dem Bausenberg-, dem Hochsimmer-, und Veitskopfvulkane. Grosse Ausdehnung haben die älteren Tuffe, der Trass oder Duckstein, 15 bis 30 m mächtige Schichten von losen, schlackigen und trachytischen Massen mit Einschlüssen von Glimmerstückchen, verglasten Brocken von Schiefern und Sandsteinen und von Graniten und Gneisen, in die die Bäche, wie Brohl und

Nette, ihr Bett eingegraben haben, so dass sich die Tuffe terrassenförmig an den Thalrändern hinziehen. Die jüngeren Tuffbildungen, bei denen Bimsstein vorwaltet, finden sich hingegen vorzugsweise auf den Höhen des Schiefergebirges. Typisch sind endlich auch für dieses Vulkangelände zahlreiche Kohlensäure-Quellen.

Die Eruptivgesteine der massigen Vulkane und die Lavaströme haben die über dem Schiefergebirge an einigen Stellen befindlichen älteren Tertiärschichten durchbrochen und sich auf ihnen aufgebaut. Die älteren Tufflager bergen die Reste mitteltertiärer Pflanzen, während die jüngeren Lager mit den, in der gegenwärtigen geologischen Periode aus Staub gebildeten, Lössböden abwechseln. Die Bildung der vulkanischen Producte am Laacher See begann demnach in der zweiten Hälfte der Tertiärzeit und dauerte bis über die Schwelle der geologischen Gegenwart, so dass wir am Laacher See auf dem Boden stehen, wo die vulkanischen Kräfte ihre letzte grossartige Thätigkeit in Deutschland entwickelten.

Seitdem beschränkt sich die vulkanische Arbeit in unsrem Vaterlande auf Mofetten und heisse und kohlensaure Quellen. Mit dem Erlöschen des letzten thätigen deutschen Vulkanes war auch die Gebirgsfaltung in Deutschland zu einem gewissen Abschlusse gelangt; wir dürfen nur sagen, zu einem gewissen Abschlusse, denn zahlreiche Erdbeben in West- und Mitteldeutschland verkünden, dass auch heute der Faltungsprocess der Erdschichten, der unter Erbeben der Erdrinde zu Rissen und Sprüngen in die Tiefe führt, noch nicht zu Ende ist. [5370]

Neuere Verfahren zur Erzeugung von Seidenglanz auf Baumwolle und die Mercerisation der Baumwolle.

Von Dr. A. BUNTROCK, Elberfeld.

Mit zwölf Abbildungen.

Die Seide ist unzweifelhaft die edelste und vornehmste Gespinnstfaser. Ausser ihren sonstigen, allgemein bekannten, werthvollen Eigenschaften schätzt man an ihr besonders den Glanz, welchen sie in hervorragendem Maasse zeigt.

Diesen Glanz auch auf anderen minder kostbaren Fasern zu erzeugen und ihnen damit das Aussehen der theuren Seide zu verleihen, war man schon seit Längerem bestrebt.

Die Bestrebungen sind nicht ohne Erfolg geblieben; in neuerer Zeit, besonders auch in diesem Jahre, hat man neue Methoden aufgefunden, die einer technischen Verwerthung fähig sind, theilweise auch diese bereits in ausgedehntem Maasse gefunden haben.

Am nächsten kommt der natürlichen Seide, was Glanz anbetrifft, die künstliche; da aber die Erzeugung der künstlichen Seide schon zu wiederholten Malen der Gegenstand eingehender Erörterungen im *Prometheus* gewesen ist, übergehen wir sie hier, auf die beregten Artikel in dieser Wochenschrift verweisend.

Die wirthschaftlich wichtigsten Textilfasern nächst der Seide sind die Baumwolle und die Wolle; sie beide finden für die Seidenimitationen Verwendung.

Die Verarbeitung der Wolle zu dem gedachten Zwecke auf einen späteren Artikel im *Prometheus* verschiebend, wollen wir in den folgenden Zeilen nur die Erzeugung von Seidenimitationen aus Baumwolle beschreiben.

Je nachdem die Veränderung des Aussehens der Baumwolle durch chemische Agentien oder durch rein physikalische Mittel, wie Pressen etc., hervorgebracht wird, lassen sich die Operationen zur Erzeugung von Seidenimitationen eintheilen einerseits in chemische, andererseits in physikalische Methoden.

Wir beginnen mit der Beschreibung der chemischen Methode, welche auf der Einwirkung von Alkalien, weniger von Säuren oder anderen chemischen Körpern auf Baumwolle beruht, gleichzeitig einige interessante Verfahren aufführend, welche ebenfalls eine Behandlung der Baumwolle mit den genannten Agentien zur Grundlage haben.

Die Baumwolle erleidet bei der Einwirkung concentrirter Natronlauge eine eigenthümliche Veränderung, die einzelnen Fasern werden kürzer, dicker und fester.

Schon J. Mercer machte im Jahre 1844, als er einen Niederschlag von einer stark natronalkalischen Flüssigkeit durch Filtration mit Hülfe eines Stückes Baumwollzeug trennen wollte, die Beobachtung, dass das Baumwollgewebe erheblich einschrumpfte, gleichzeitig aber dicker und durchsichtiger wurde; die Filtration erfolgte nur langsam, und die ablaufende Flüssigkeit zeigte ein specifisches Gewicht von 1,265, während die aufgegossene Lauge das specifische Gewicht 1,3 hatte.

Diese interessante Erscheinung weiter verfolgend, fand er*), dass eine kalte Natronlauge von 20 bis 30° Bé. zur Erzielung dieses Effectes am geeignetsten ist; eine Erwärmung der Lauge ist keineswegs förderlich, sie verlangsamt vielmehr ihre eigenthümliche Wirkung und hebt sie schliesslich ganz auf.

Die Behandlung der Baumwolle mit concentrirter Natronlauge nennt man jetzt ganz allgemein nach ihrem Entdecker „Mercerisation."

In ähnlicher Weise wie die Natronlauge wirken Schwefelsäure von 50 bis 55° Bé., Salpetersäure und concentrirte Chlorzinklösung.

Betrachten wir die gewöhnliche Baumwolle

---

*) *The Life and Labours of John Mercer.* E. A. Parnell, London 1886.

unter dem Mikroskop, so sehen wir, dass jede einzelne Faser ein allmählig schmäler werdendes Band (Abb. 445) bildet, welches, meistens spiralig um sich selbst gedreht, an den Rändern dicker als in der Mitte ist und welches einem evacuirten und gedrehten Gummischlauch nicht unähnlich sieht. Ihrer ganzen Länge nach ist die Faser von einer centralen platten Höhlung durchzogen. Abbildung 446 zeigt den Querschnitt der gewöhnlichen Baumwollfaser.

Ein ganz anderes Bild bietet die Baumwolle nach der Mercerisation unter dem Mikroskop; die Faser stellt jetzt eine dicke, mehr oder weniger runde und gerade Zelle dar, deren Wände erheblich dicker sind als vorher und deren centrale Höhlung fast ganz verschwunden ist, wie aus Abbildung 447 ersichtlich.

Die Einwirkung der Natronlauge auf die aus Cellulose ($C_{12}H_{20}O_{10}$) bestehende Baumwolle erfolgt unter Bildung der sogenannten Alkalicellulose ($C_{12}H_{20}O_{10} . 2 NaOH$). Beim Waschen mit Wasser wird die von der Cellulose aufgenommene Natronlauge wieder entfernt, wobei jedoch die ursprüngliche Cellulose nicht wieder frei wird, sondern ein Molekül Wasser in dem Molekül der Cellulose verbleibt. Das in der mercerisirten Baumwolle vorliegende Material besteht mithin aus der Verbindung $C_{12}H_{20}O_{10} . H_2O$. Die Erhöhung des Gewichtes der mercerisirten Faser beträgt — herrührend also von der Aufnahme von chemisch gebundenem Wasser — 4,5 bis 5,5 pCt.

Merkwürdigerweise wird die Festigkeit der Baumwolle durch die Behandlung mit Natronlauge erheblich erhöht; gleichzeitig aber erleidet sie an ihrer Länge eine beträchtliche Einbusse. Mercer, der diese beiden Thatsachen gleichfalls zuerst beobachtete, fand, dass zum Zerreissen eines baumwollenen Zeugstreifens, der vor der Behandlung mit Natronlauge durch ein Gewicht von 13 Pfund zerrissen wurde, 22 Pfund erforderlich waren, und ein Bündel baumwollener Fäden, die vor der Mercerisation durch den Zug von 13 Unzen zerrissen wurden, erforderten zur Erreichung desselben Effectes mindestens 19 Unzen. Bei den zu diesen Versuchen verwandten Materialen betrug die Zusammenziehung der Fäden $^1/_4$ bis $^1/_5$ der ursprünglichen Länge, so dass ein Gewebe von 200 Fäden auf einen Zoll derart zusammenlief, dass es schliesslich bis 270 Fäden auf einen Zoll zählte.

Es ist übrigens nicht erforderlich, die Baumwolle der Einwirkung der Natronlauge längere Zeit zu überlassen, denn diese ist grösstentheils schon nach einer Minute beendet.

Wir haben die Zusammenziehung der Baumwolle im Strang bei der Durchtränkung mit einer Natronlauge von 30° Bé. während verschiedener Zeitabschnitte gemessen und sind dabei zu folgenden Resultaten gekommen:

Ein Baumwollstrang, der zur Entfernung der Luft zwischen den einzelnen Fasern mit heissem Wasser gut angefeuchtet, dann in kaltes Wasser gebracht und ausgerungen wurde, hatte eine Länge von

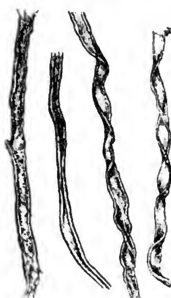
65,5 cm.

In Natronlauge von 30° Bé. lose eingehängt maass er

nach	1	Minute	50	cm
„	2	Minuten	48,5	„
„	3	„	48	„
„	8	„	47,5	„
„	18	„	47	„
„	33	„	46,5	„
„	11	Stunden	46,5	„

Nach einer Minute betrug also die Zusammenziehung 23,6 pCt., nach 33 Minuten 29 pCt. Eine weitere Zusammenziehung fand nicht statt.

Abb. 445.



Gewöhnliche Baumwolle unter dem Mikroskop.

Abb. 446.



Querschnitt der gewöhnlichen Baumwolle.

Abb. 447.

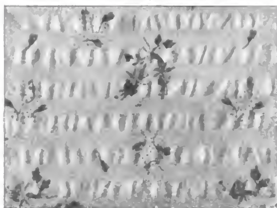


Querschnitt der mercerisirten Baumwolle.

Nach der Mercerisation zeigt die Baumwolle ausser ihren oben genannten Veränderungen noch eine bemerkenswerthe Veränderung in chemischer Hinsicht: Die mercerisirte Baumwolle besitzt eine bedeutend erhöhte Anziehungskraft gegenüber den Farbstoffen. Es zeigt sich dies ganz eclatant, wenn man einen mercerisirten und einen gewöhnlichen Baumwollstrang in eine Farbstofflösung bringt, da dann der erstere viel tiefer angefärbt wird, als der nicht mercerisirte Strang. In ganz besonderem Maasse zeigt sich dies beim Färben mit den directen, ohne jede Beize färbenden Farbstoffen und in der Türkischrothfärberei.

Eine allgemeinere technische Verwendung hat jedoch die Entdeckung Mercers in der ersten Zeit ihres Bekanntwerdens nicht gefunden. Zwar war auf der ersten internationalen Ausstellung in London im Jahre 1851 nach dem Mercerschen Verfahren behandelte Baumwolle ausgestellt, die sich dadurch auszeichnete, dass sie fester und durchsichtiger war und sich leichter färben liess

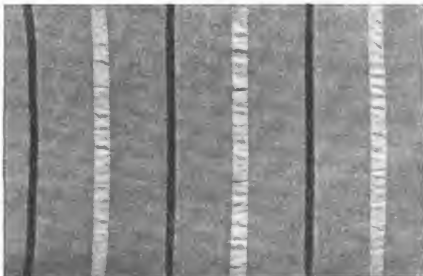
Abb. 448.



Mit Natronlauge bedrucktes Baumwollzeug.

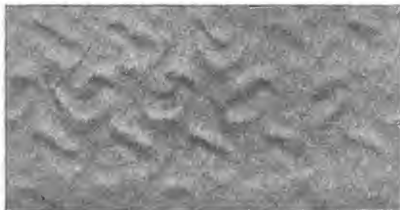
als gewöhnliche Baumwolle, und dem Erfinder wurden in dem ersten Stadium der Verwunderung über den neu erzielten Effect von Seiten einer französischen Gesellschaft 40 000 Pfund Sterling für seine Patentrechte angeboten, allein bald gerieth die Erfindung in Vergessenheit.

Abb. 449.



Mit Natronlauge bedrucktes Baumwollzeug.

Abb. 450.



Mit Natronlauge bedrucktes Baumwollzeug.

Erst in neuerer Zeit wieder hat man sich die Beobachtungen Mercers zu Nutzen gemacht und die Einwirkung der Natronlauge auf die Baumwolle für die Erzeugung der sogenannten Creponartikel verwerthet.*)

Man druckt zu diesem Zwecke auf baumwollene Gewebe an bestimmten Stellen verdickte Natronlauge auf; an all den Theilen des Gewebes, die mit der Natronlauge in Berührung kommen, findet eine Zusammenziehung der Baumwolle statt, wodurch das eigenartige, in dem Hervortreten wulstiger Erhöhungen auf dem glatten Gewebe bedingte Aussehen der Creponartikel hervorgerufen wird.

Die Stärke der Kräuselung wechselt je nach der Stärke der Natronlauge, mit der das Gewebe behandelt wird. Je concentrirter die Natronlauge, um so grösser ist die Zusammenziehung der imprägnirten Faser und dementsprechend die Kräuselung der nicht von der Lauge berührten Stellen des Gewebes.

In Abbildung 448 ist ein baumwollenes Gewebe dargestellt, das streifenweise mit Natronlauge bedruckt wurde; an den bedruckten Stellen ist das Gewebe glatt geblieben, die übrigen Theile haben sich gekräuselt. In gleicher Weise wurde das in Abbildung 449 abgebildete Stück hergestellt, nur sind hier die mit Natronlauge bedruckten Stellen verhältnissmässig sehr gross. Abbildung 450 zeigt ein mit Natronlauge nicht in Streifen, sondern in Mustern bedrucktes Gewebe.

Anstatt das baumwollene Gewebe mit Natronlauge zu bedrucken, kann man es auch mit Gummi, Albumin u. A. m. bedrucken und dann das Ganze durch Natronlauge ziehen. Die Lauge kann an den mit Gummi oder Albumin bedeckten Theilen des Gewebes nicht einwirken; in Folge dessen laufen nur die von der Natronlauge befeuchteten Stellen ein und bleiben

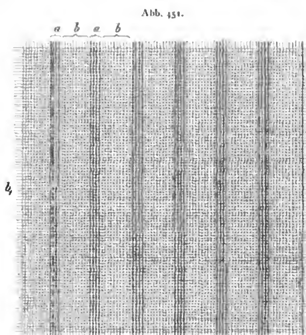
*) Nach J. Persoz soll das Verfahren von Depoully erfunden und von Garnier & Voland in Lyon zuerst technisch ausgebeutet und auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1889 vorgeführt worden sein. *(Rapport du jury de l'exposition universelle internationale de 1889 à Paris. Pg. 455.)*

glatt, während die durch Gummi etc. geschützten Stellen durch das Zusammenziehen der übrigen kraus werden. Man erhält so ebenfalls gemusterte Stoffe.

Die einfachsten Creponeffecte werden in der Weise erzielt, dass man **gemischte** Gewebe, deren Kette abwechselnd aus Baumwolle und Wolle und deren Schuss nur aus Wolle besteht, durch ein kaltes Bad von mehr oder weniger concentrirter Natronlauge zieht. Es wird dann mit Wasser gespült, die noch auf und in der Faser haften gebliebene Natronlauge durch ganz verdünnte Säure neutralisirt und nochmals gewaschen.

Denken wir uns ein Stück Zeug, das wie in Abbildung 451 gezeichnet in der Kette abwechselnd vier Fäden Baumwolle (*a*) und zehn Fäden Wolle (*b*), in dem Einschlage nur wollene Fäden (b_1) enthält, so wird dieses nach dem Hindurchziehen durch die Natronlauge das in Abbildung 452 gezeigte Aussehen annehmen, indem alle baumwollenen Fäden sich zusammenziehen, während die wollenen Fäden ihre ursprüngliche Länge behalten und, dem Zuge der Baumwolle folgend, reliefartige Erhöhungen entstehen lassen.

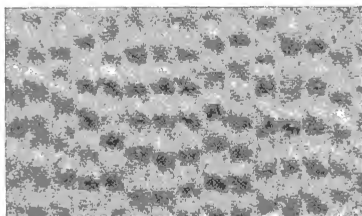
Abb. 451.



Schema eines halbwollenen Gewebes vor der Mercerisation. *a* Baumwolle, *b* Wolle.

Abbildung 453 stellt ebenfalls ein mercerisirtes halbwollenes Gewebe dar, bei dem aber die glatten und gerunzelten Flächen grösser sind als in Abbildung 452, entsprechend der grösseren Anzahl von neben einander liegenden baumwollenen und wollenen Fäden, nämlich 12 von den ersteren und 30 von den letzteren. Wollte man die Anzahl der mit den baumwollenen Fäden parallel liegenden wollenen Fäden noch erheblich vermehren, so würde die Kräuselung eine unvollständige werden, und nur an den direct an die Baumwollfäden angrenzenden wollenen Fäden eintreten.

Abb. 452.

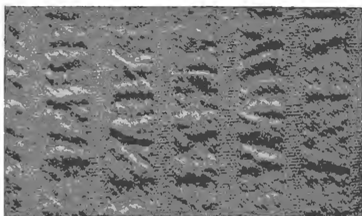


Halbwollenes Gewebe nach dem Schema unter Abbildung 451 nach der Mercerisation.

Besteht sowohl Schuss als auch Kette abwechselnd aus Baumwolle und Wolle, beispielsweise wie in Abbildung 454 angedeutet, aus vier baumwollenen und sechs wollenen Fäden, so bilden sich bei der Behandlung mit Natronlauge ganz andere Effecte. Das Gewebe erhält eine noch runzligere Oberfläche und ist nicht nur senkrecht, sondern auch wagerecht von glatten schmalen Flächen durchzogen (vergleiche Abb. 455).

An Stelle der Wolle kann man auch Seide mit Baumwolle verweben; es entstehen dann bei der nachfolgenden Mercerisation ähnliche Crepons, wie in den obigen Beispielen.

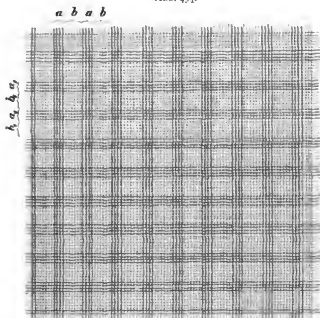
Abb. 453.



Halbwollenes Gewebe nach der Mercerisation.

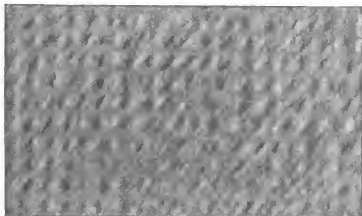
Noch einer technischen Verwerthung der mercerisirten Baumwolle müssen wir hier gedenken, die Cross, Bevan und Beadle angeregt haben. Wird frisch mercerisirte, nicht mit Wasser gespülte Baumwolle, die, wie oben bereits erwähnt, aus Alkalicellulose besteht, mit Schwefelkohlenstoff (Kohlenstoffdisulfid CS_2) zusammengebracht, so verwandelt sie sich in drei bis vier Stunden in eine in Wasser lösliche Masse, die sogenannte Viscose, von der die Entdecker vermuthen, dass sie das Natronsalz einer Cellulosethiosulfocarbonsäure sei.*) Durch Kochsalz wird diese Säure aus ihrer wässerigen Lösung gefällt. Beim Wiederauflösen des Niederschlages in Wasser wird eine ausserordentlich zähe Flüssigkeit erhalten, die nach längerem Stehen unter Zerfall des neuen Productes in Cellulose, Alkali und Schwefelkohlenstoff zu einem festen Coagulum gesteht, wobei sie die Gestalt der sie enthaltenden Gefässe beibehält. Schneller kann die wässerige Lösung beim Erhitzen auf 80° zum Gerinnen gebracht werden. Auf diese neue Entdeckung, welche in allen Staaten patentirt worden ist, lassen sich die mannigfaltigsten Anwendungen gründen und in der That werden auch die verschiedenartigsten Producte aus reiner Cellulose hergestellt.*) Sie bildet in grösseren Massen aus ihrer Lösung abgeschieden, eine durchsichtige hornartige Masse, die sich schneiden oder auf der Drehbank bearbeiten lässt und der man eine hohe Politur geben kann. Gegenüber dem Celluloid hat sie den Vortheil, nicht feuergefährlich zu sein.

Abb. 454.



Schema eines halbwollenen Gewebes vor der Mercerisation. a Baumwolle, b Wolle.

Abb. 455.



Halbwollenes Gewebe nach dem Schema unter Abbildung 454 nach der Mercerisation.

Die bei weitem wichtigste Neuerung auf dem Gebiete der Mercerisation der Baumwolle jedoch ist die Behandlung dieser Faser mit Natronlauge in gespanntem Zustande und wir kommen damit zu unsrem eigentlichen Thema, der Erzeugung von Seidenimitationen aus Baumwolle.

(Schluss folgt.)

Die Bildung der skandinavischen Eisenerzlager.

Professor Voigt in Christiania rechnet zu den lagerartigen Vorkommen alle Eisenerzlagerstätten Mittelschwedens, die norwegischen Vorkommen von Dunderland, Näverhagen, die Erze von Arendsal und Nissendal, lässt aber die Frage, ob die Erzberge Gellivara, Kirunavara u. s. w. hierhin gehören, offen. Die Eisenerze werden in die Untergruppenreihe: Dürrerze, Apatiteisenerze, alleinschmelzende, leichtschmelzende und Mischerze eingetheilt, zwischen denen überall Uebergänge vorhanden sind und die sich auf ein und derselben Grube zusammen vorfinden. Den genannten Erzen sind nun eine Anzahl Eigenschaften eigenthümlich. Sie sind dem Nebengesteine concordant, nehmen mit diesem an allen Gebirgsfaltungen Theil und sind selbst häufig in typischer Weise durch eine intim wechselnde Reihenfolge chemisch und mineralogisch ungleichartiger Lagen geschichtet. Sie

*) Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft 1893 S. 1090.

*) O. N. Witt und A. Buntrock. Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie der Gespinnstfaser. *Dinglers polytechnisches Journal* 1895. Bd. 295. Heft 10 u. ff.

erscheinen oft in auffallend inniger Verbindung mit Kalksteinen und Dolomiten; dagegen sind diese Gesteine nur ausnahmsweise Gemengtheile der Erze, deren wichtigste Beimengungen vielmehr Kalk-Magnesia-Silikate sind. Bezeichnend ist weiter für sie verschieden hoher Mangangehalt und ein sehr schwankender Gehalt an Phosphorsäure. Auffallend allgemein kommt Kohlenstoff als Graphit, Anthracit, Erdpech u. s. w. in den Erzen, besonders in den Magnetiten vor. Sodann wird jede einzelne geologische Unterabtheilung oder jede petrographische Schichtengruppe im grossen Ganzen durch einen besonderen Erztypus gekennzeichnet. Endlich besitzt eine eigenthümliche Combination von unter einander unabhängigen, chemischen, mineralogischen und geologischen Eigenschaften einen gesetzmässigen Charakter. So charakterisirt unter Anderem die Dürrerze überwiegender Eisenglanz und Hauptbeimengung von Quarz, also eine saure Schlacke. Ihr Gehalt an Mangan ist stets ganz niedrig, an Phosphorsäure oft sehr hoch, an Schwefel immer sehr gering, kohlenstoffhaltige Substanz erscheint nur sehr selten und der Eisengehalt ist nur mittelmässig. Die Mischerze sind dagegen unter Anderen charakterisirt durch vorherrschenden Magnetit und durch die Hauptbeimengung von Kalkspat und basischen Silikaten, daher durch basische Schlacke, durch einen gewöhnlich hohen Gehalt an Mangan, einen fast immer geringen an Phosphorsäure und einen meist ziemlich bedeutenden an Schwefel. Die kohlige Substanz ist gewöhnlich, und oft sehr reichlich, vorhanden und der Eisengehalt oft sehr hoch. Die Apatiteisenerze, die allein- und die leichtschmelzenden Erze sind Uebergänge zwischen den Dürrerzen und den Mischerzen. Aus diesen Eigenschaften folgert Voigt, dass die genannten Eisenerze durch hydrochemische Processe gebildet sind und als Sedimente, und zwar hauptsächlich aus Carbonatauflösungen (Eisenoxydul in kohlensaurem Wasser aufgelöst), niedergeschlagen wurden. Auf die ursprünglichen Eisenlösungen oder Eisenquellen geht Voigt nicht näher ein, sondern verweist nur auf ihre gegenwärtige Häufigkeit, die auch früher vorhanden gewesen sei. Die Bildung der charakteristisch von einander getrennten Eisenerze führt er unter Hinweis auf entsprechende Vorgänge in der Natur und auf Laboratoriumsversuche auf zwei chemische Processe zurück: auf eine oxydirende Fällung (nach der Formel $2\,FeCO^3 + O = Fe^2O^3 + 2\,CO^2$) für die Dürrerze und auf eine Fällung durch Abdunstung der Kohlensäure, die das Eisenoxydulcarbonat aufgelöst hielt, für die Mischerze. Beim Fällungsprocesse durch Oxydation ergeben sich folgende Vorgänge: Das Eisen wird als Oxyd ausgeschieden, deshalb überwiegt Eisenglanz. Mit dem Eisen scheidet sich Kieselsäure, aber weniger Thonerde, Kalk u. s. w. ab, daher ist die Schlacke sauer. Mangan fällt nicht zugleich mit Eisen, daher kann aus manganreicher Lösung ein manganarmes Erz entstehen. Die Phosphorsäure fällt zugleich mit dem Eisen, vorhandenes Sulfat wird dagegen nicht reducirt, daher ist der Gehalt an Phosphor hoch, der an Schwefel gering. Kohlenstoff ist nicht vorhanden (nur ausnahmsweise in kleinen Mengen), dem Absatze von Kohlenstoff wirkt der Oxydationsprocess entgegen. Bei der Fällung durch Verdunstung der Kohlensäure wird dagegen das Eisen als Oxydulcarbonat, zum Theil mit Oxyd vermengt, ausgeschieden, deshalb überwiegt Magnetit. Kalk und Magnesiacarbonat scheiden sich mit etwas Kieselsäure und Thonerde ab, daher ist die Schlacke basisch. Mangan fällt gleichzeitig mit dem Eisen, vorhandene Phosphorsäure dürfte vermuthlich anfangs in gewissem Grade aufgelöst bleiben, und vorhandenes Sulfat wird mit Kohlenstoff reducirt, daher ist der Mangangehalt relativ hoch, der Phosphorsäuregehalt gering und der Schwefelgehalt bedeutend. Kohlenstoff ist gewöhnlich, und oft reichlich, gegenwärtig; dadurch wird der Oxydation entgegengewirkt und das Abdunsten der Kohlensäure bedungen. Sind Dürrerze und Mischerze durch diese beiden Processe gebildet, so können die zwischen ihnen befindlichen Bindeglieder, die Apatiteisen-, die alleinschmelzenden und die leichtschmelzenden Erze auf eine Combination der Fällung durch Oxydation und der durch Verdunstung der Kohlensäure zurückgeführt werden. [5360]

Charakter und Gewohnheiten der Strausse.

(Nach Cronwright Schreiner.)

Wir haben schon neulich*) einen kleinen Auszug aus dem Bericht wiedergegeben, den Herr S. C. Cronwright Schreiner im Märzheft des *Zoologist* über seine Beobachtungen an gezüchteten Straussen mitgetheilt hat, aber da Herr Schreiner zu den ersten Autoritäten des Faches gehört — er leitet seit 9 Jahren in der Capcolonie eine grosse Straussenzucht, in welcher im Mittel beständig 250 bis 450 Strausse gehalten werden — so möchte es am Platze sein, noch einige weitere Einzelheiten aus seinem Studium wiederzugeben, zumal sie den sonst in den zoologischen Handbüchern enthaltenen Angaben vielfach widersprechen.

Während man früher allgemein annahm, dass es in Afrika nur eine Art von Straussen gäbe, hat man in der Neuzeit angefangen, nach den in den Berliner und in andere zoologische Gärten gelangten Exemplaren mindestens drei Arten zu unterscheiden, nämlich ausser dem allbekannten nordafrikanischen Kamelstrauss (*Struthio camelus*) mit rothem Halse, den blauhalsigen

*) *Prometheus* No. 401, S. 501.

Somalistrauss (*Str. molybdophanes*) des Somali- und Galla-Landes und den kleineren grauhalsigen Damara-Strauss Südafrikas (*Str. australis*). Ja, manche Ornithologen meinen, dass auch der in Deutsch-Ostafrika lebende Strauss sich als besondere Art herausstellen werde, da er nach vielen Richtungen nicht in die Artbeschreibung der drei genannten Arten hineinpasse. Obwohl man sonst nach blossen Farbenunterschieden der Haut (an den federfreien Stellen) nicht gern Arttrennungen vornimmt, kamen hier noch einige andere Unterschiede hinzu, welche die Trennung befürworteten. So sind die Eier der Nordstrausse glänzend glatt, während die der Südstrausse durch kleine Grübchen der Schale rauh erscheinen, und auch im Gefieder finden sich Unterschiede.

Gleichwohl glaubt Herr Schreiner, dass diese Arten sich nicht würden aufrecht erhalten lassen, denn unter den ca. 300—400 Straussen seiner Farm befanden sich stets Farbenvarietäten des Südstrausses, die man den drei verschiedenen aufgestellten Arten hätte zutheilen können und die nach seiner Meinung nur Spielarten oder Altersvarietäten darstellten. Es würde sich aber, wie Referent hinzufügen möchte, vor Entscheidung dieser Frage doch darum handeln, vorher festzustellen, ob es sich bei den Straussen der Cap-Farmen wirklich nur um *Str. australis* handelt und ob nicht Kreuzungen mit dem Nord- oder dem Somali-Strauss vorgekommen sind, denn in letzterem Falle würde es sich leicht erklären, dass die drei Formen, wie Schreiner sagt, zuweilen in derselben Familie aufträten. Da die Straussenzucht im Caplande aber bereits circa 30 Jahre alt ist, würde sich diese Frage nur schwer entscheiden lassen.

Die auskommenden hühnergrossen Jungen sehen aus wie kleine Igel, denn ihr Rücken ist mit kurzen schwarzen und weissen Federstoppeln bedeckt, die in eine geschlossene Spitze endigen, während die Bauchseite einen gelben Flaum trägt, der auch bei manchen Bruten dunkler, aschfarben oder braun ausfällt. Dieses „Igelgefieder" des Rückens behält seinen struppigen Charakter mehrere Wochen, wird dann krauser, aber erst zwischen dem 12. und 18. Monat beginnt sich das Gefieder des erwachsenen Thieres zu zeigen, und es vergehen 3—4 Jahre, bis es seine volle Ueppigkeit erreicht hat. Inzwischen stellen sich auch die Farbenunterschiede des männlichen und weiblichen Gefieders ein; die Männchen werden schwarz, während das Weibchen im Allgemeinen die Färbung des jungen Thieres beibehält. Beim Männchen geht die Umfärbung schrittweise vorwärts; es wird nicht über Nacht schwarz, sondern die weissen und braunen Federn verschwinden allmählig, während die grossen weissen Schmuckfedern hervortreten.

Die federlosen, schuppenbekleideten Hauttheile färben sich, wie gesagt, verschieden. Bläuliche und bleigraue Töne wiegen vor. Am Lauf und an den Zehen hält sich die Farbenvariation in engeren Grenzen; es kommen bald hell-, bald dunkelbraune Schuppen vor und beim Männchen werden sie fleischfarben. Die Männchen entfalten die prächtigsten Farben in ihrem Hochzeitskleide. Dann wechseln die fleischfarbigen Schuppen der Beine und Zehen zwischen weiss und scharlachroth, Schnabel und Kopf werden gleichfalls lebhaft roth, den Rücken ziert ein Schwarz von Gagatglanz, mit welchem die rein weissen Seiten- und Schwanzfedern, die sich im Luftzuge blähen, einen prächtigen Contrast bilden, der durch die rothen Theile ausgezeichnet gehoben wird. Wenn das Thier dann mit elastischem Schritte, aufgehobenem Halse und funkelnden Augen, Flügel und Schwanz leicht gehoben, zum Wettkampfe schreitet, muss jeder Zuschauer gestehen, dass er einen Vogel von stolzer Schönheit vor sich hat, dessen Anblick als Angreifer auch den Menschen in Schrecken setzt.

Das Weibchen legt alle 2 Tage; sein in der Grösse stark variirendes Ei wiegt im Mittel 1300 g; es ist von sehr gutem Geschmack und auch für die Kuchenbäckerei sehr geschätzt. Man sagt gewöhnlich, dass sein Inhalt dem von 2 Dutzend Hühnereiern gleichkomme, aber im Mittel genügt der Inhalt von 18 grösseren Hühnereiern, um eine leere Straussenei-Schale zu füllen. Vierzig Minuten sind erforderlich, um ein Straussenei bis ins Innere hart zu kochen. Die Bebrütung dauert 6 Wochen. Das Fleisch der Jungen ist sehr gut, aber das der Erwachsenen lederartig zäh und ungeniessbar.

Die Kraft des Strausses und seine Widerstandsfähigkeit sind sehr gross. Ein im scharfen Laufe befindlicher Vogel bricht alle Zäune nieder und legt, ohne sich Schaden zu thun, selbst Bresche in Steinmauern (ohne Mörtel). Zur Zeit der Werbung giebt es grosse Schlachten zwischen den Männchen, und sie kämpfen dabei mit den Füssen. Sie ertheilen nach vorwärts furchtbare Fussstösse und, da der Fuss beim Zuschlagen die Zehen sinken lässt, so verursacht der Nagel der längsten Zehe oft sehr gefährliche Wunden und Risse. Der Fussschlag eines Strausses streckt einen Menschen augenblicklich zu Boden, und Herr Schreiner sah einen erzürnten Strauss mit seinem Fusse eine Eisenblechplatte, hinter welche sich ein Mensch geflüchtet hatte, durchschlagen. Der Strauss führt seinen Fussstoss bis zur Gesichtshöhe des Menschen, und die Todesfälle in Folge solcher Begegnisse sind keineswegs selten. (Auch in Deutsch-Ostafrika wurde vor einigen Jahren einer der besten Jäger und Präparatoren, Herr Mabruk, von einem zu Dar-es-Salaam in Gefangenschaft gehaltenen Strausse getödtet. Referent.) In der Brunstzeit scheint der männliche Strauss, mit Ausnahme vielleicht des Hundes, nichts zu fürchten und

würde nicht zögern, eine Locomotive anzugreifen, von der er sich bedroht glaubt. Man hat thatsächlich ein solches Männchen zischend und um sich schlagend einem Eisenbahnzuge entgegenstürzen gesehen, von dem es natürlich zermalmt wurde. Der Strauss vollführt bedeutende Sprünge und schwimmt auch hinreichend gut.

Er tanzt auch . . . . und alle Strausse, alt wie jung, führen den Wirbel aus, den man ihren „Walzer“ nennt. Am Morgen, wenn sie in Anzahl versammelt sind, sieht man sie oft davon stürzen, dann, wenn sie einige hundert Meter gelaufen sind, sich schnell mit erhobenen Flügeln um sich selbst drehen, bis sie schwindlig werden oder gar ein Bein brechen. Die Männchen stellen auch vor den Weibchen einen Parademarsch an, um ihnen den Hof zu machen, und knieen vor ihnen, d. h., nicht indem sie die Knieen, sondern den Lauf niederbeugen, öffnen die Flügelstümpfe, wiegen sich vor- und rückwärts und von einer Seite zur anderen, während der Hals sich im Niveau des Rückens befindet und der Kopf bald die rechte und bald die linke Seite schlägt. In diesem Augenblicke ist das Thier so sehr von seinen Gedanken eingenommen und für die Aussenwelt blind, dass man sich nähern und es festhalten kann. Das Männchen allein stösst einen Laut aus: „bommt“ oder „brommt“, welchen man nachahmen kann, wenn man dreimal dicht nach einander mit geschlossenem Munde *bom* ruft.

Der Strauss frisst beinahe alle Dinge ohne Beschwerden, und die Redensart: einen Straussenmagen besitzen, ist nicht ohne Grund. Er verschlingt Orangen, kleine Schildkröten, Vögel, kleine Katzen, Knochen u. s. w. Eines Tages fand Herr Schreiner einen seiner Pfleglinge im Esssaale, wo er eine Büchse mit Pfirsichen hinuntergewürgt hatte. Ein anderes Mal hatte er einen auf ihn zugesprungenen Spielball verschluckt, ein dritter mehrere Meter eisernen Zaundraht in Stücken und ein halbes Dutzend Patronen; er folgte den Arbeitern und verschlang die Drahtstücke, in dem Maasse, wie sie abgeschnitten wurden. Da er aber nicht jeden Bissen einzeln niederschluckt, sondern gewöhnlich mehrere in einer Art Speisenröhrensack sammelt, so leidet er oft an Erstickungsnoth. Man öffnet dann ohne Weiteres den Hals, entfernt das Hinderniss und näht ihn wieder zu, wobei diese häufige Operation in der Regel glücklich verläuft.

Der Strauss ist Monogamist, und das Männchen hilft dem Weibchen beim Nestbau wie beim Brüten. Das Männchen scharrt ein Loch, welches das Weibchen mit Kräutern auspolstert, darauf alle zwei Tage ein Ei legt, und wenn ihrer 5 bis 15 beisammen sind, zu brüten anfängt, wobei das Männchen es von 4 Uhr Nachmittags bis 8 Uhr Morgens ablöst. Das Weibchen kommt aber Nachts zum Nest, um dort zu schlafen. Wenn die Alten brüten, hat man manchmal Mühe, das Nest zu erkennen. Der Vogel verlängert den Hals und Schwanz, und das Gefieder des Weibchens verschmilzt am Tage ganz mit der Farbe des Bodens, über welchen es sich ausbreitet. Von Weitem, und selbst wenn man dicht dabei ist, glaubt man einen Stein-, Erd- oder Ameisenhaufen vor sich zu haben. Selbst ein Züchter läuft mitunter bei vollem Tage auf ein brütendes Weibchen los, ohne es zu erkennen. Das Männchen ist durch seine Farben für die Abend- und Nachtstunden, in denen es brütet, fast eben so gut vor Erkennung geschützt.

Das Nest vervollständigt sich während der Brütezeit durch eine Art von Böschung, die dadurch entsteht, dass die Vögel beim Brüten den Hals lang strecken und Steine mit dem Schnabel sammeln, die sie mit Sand dicht am Neste niederfallen lassen. Diese Böschung wird in der Folge sehr nützlich, denn das Nest füllt sich allmählich auf und sie hindert sowohl den Regen einzudringen als die Eier davonzurollen. Da dies doch zuweilen mit einigen Eiern geschieht, ist die Fabel entstanden, dass die Strausse ein oder zwei Eier des Geleges der Bebrütung entzögen, um Futter für die auskommenden Jungen zu haben. Es wird vielmehr jedes Ei, welches beschädigt wird oder einen Sprung bekommt, alsbald mit der Schale von den Alten verschlungen. Eben so ist es Sage, dass das Männchen die Jungen aus den Eiern herauspicke, um die Schalen gleich darauf zu verzehren; das Junge kommt vielmehr wie gewöhnlich ohne äussere Hülfe heraus. Dagegen liess sich häufig beobachten, dass es für die jungen Strausse von Werth ist, zeitig auszukommen. Verzögert sich das Auskriechen, z. B. bei Eiern, die erst gelegt wurden, nachdem die Bebrütung der anderen bereits begonnen hatte, so ist zu befürchten, dass die Küchlein derselben niemals das Licht des Tages erblicken werden, denn drei oder vier Tage, nachdem die ersten Jungen ausgeschlüpft sind, verlässt das Weibchen sein Nest und hört auf zu brüten. Es geschieht dadurch, dass in jedem Neste zwei bis fünf oder sechs Eier verkommen, weil die Jungen nicht die ausreichende Bebrütung erfahren.

Dem nahen Ausschlüpfen gehen Zeichen voraus, über welche sich die Eltern nicht täuschen, vielmehr in grosse Aufregung gerathen, sobald sie dieselben vernehmen: man hört die Jungen piepen und mit den Schnäbeln an die Eiwand pochen. Die Jungen sind in den ersten vierundzwanzig Stunden sehr hülflos, vermögen sich nicht aufrecht zu erhalten und haben angeschwollene Köpfe und Füsse. Sie fressen am ersten Tage nicht, lernen aber bald, sich ihrer Beine zu bedienen, und spazieren, von

einem ihrer Eltern oder beiden geführt, umher. Diese vertheidigen sie in bewunderungswürdiger Weise, und die Kleinen lernen schnell, sich im Augenblicke der Gefahr an die Erde zu ducken und sich so zu verstecken. Die Alten unterscheiden ihre Kleinen unverzüglich von der Brut der anderen und bezeigen den ihrigen eben so viel Zärtlichkeit, wie jenen Abneigung.

Den Schluss der Arbeit des Herrn Schreiner bilden die Mittheilungen über die angeblichen, aber nur seltenen und zufälligen polygamischen Neigungen einzelner Straussenmännchen, von denen bereits berichtet wurde. E. K. [5307]

RUNDSCHAU.

Mit drei Abbildungen.

Seit langer Zeit ist es in den Vorlesungen über Chemie üblich, die Erscheinungen vorzuführen, welche man als „umgekehrte Flammen" zu bezeichnen pflegt. Zahlreiche Apparate sind zu diesem Zweck ersonnen worden. Sie laufen alle darauf hinaus, die Flamme sichtbar zu machen, mit welcher Sauerstoff in einer Atmosphäre von Wasserstoff oder Leuchtgas brennt.

Wer diese Erscheinung zum ersten Male sieht, pflegt sich zu wundern. Wir haben gelernt, dass der Sauerstoff zwar die Verbrennung zu unterhalten vermag, selbst aber nicht brennbar ist; wie kommt er dann dazu, eine Flamme zu erzeugen?

Als Verbrennung bezeichnet man den Vorgang der Verbindung irgend eines Körpers mit Sauerstoff. Es ist also die oben angegebene und in den meisten Lehrbüchern sich findende Angabe, dass der Sauerstoff „nicht brennbar" sei, eigentlich ziemlich sinnlos, denn von vornherein wird Niemand dem Sauerstoff zumuthen, sich mit sich selbst zu verbinden. Dagegen machen wir meistens den Fehler, die Begriffe der „Verbrennung" und der „Flamme" inniger mit einander zu verquicken, als es eigentlich zulässig ist. Nicht immer findet eine Verbrennung mit einer Flammenentwickelung statt und eben so wenig kann man aus dem Auftreten einer Flamme immer auch auf einen Verbrennungsvorgang schliessen. Holzkohle oder Koke brennt bei reichlichem Zutritt von Luft ganz ohne Flamme, und wenn sich Chlor und Wasserstoff mit glänzender Flammenerscheinung verbinden, so kann man nicht wohl von einer Verbrennung dieser Gase reden.

Will man die „Flamme" definiren, so erklärt man sie wohl am besten als die Gesammtheit der sichtbaren Erscheinungen, welche auftreten, wenn zwei Gase chemisch mit einander reagiren. An dem Orte, wo dies geschieht, entsteht ein neues Gas, gleichzeitig wird Energie, meist in grossen Mengen, entbunden, wodurch nicht selten Lichterscheinungen ausgelöst werden, welche uns ihrerseits wieder gestatten, die sich abspielenden Vorgänge mit dem Auge zu verfolgen. So ist die Flamme ein ziemlich complexes Gebilde, welches wir nur deshalb als Ganzes erfassen und für einheitlich halten, weil wir gewohnt sind, alle die Erscheinungen, welche die Flamme bedingen, stets zusammen auftreten zu sehen. Und weil wir gerade bei Verbrennungen am häufigsten Gelegenheit haben, Flammen auftreten zu sehen, so haben wir uns auch gewöhnt, beide Begriffe zu verquicken.

Wenn wir ein brennbares Gas in regelmässigem Strome in Luft oder Sauerstoff hineintreten lassen und entzünden, so wird da, wo das brennbare Gas und die die Verbrennung unterhaltende Luft mit einander reagiren, die Flamme entstehen. Wenn wir aber in einen grossen, mit brennbarem Gase gefüllten Raum einen regelmässigen Strom Sauerstoff oder Luft eintreten lassen und ebenfalls die Verbrennung einleiten, so wird sich dieselbe ebenfalls in Form einer Flamme vollziehen, welche sich von jeder gewöhnlichen Flamme nur dadurch unterscheidet, dass ihr das Brennmaterial im Ueberschuss von aussen, die zur Verbrennung erforderliche Luft aber in beschränkter Menge von innen zuströmt. Eine solche Flamme nennt man eine umgekehrte Flamme, weil man von ihr sagen kann, dass in ihr der Sauerstoff im brennbaren Gase brennt und nicht wie sonst, das brennbare Gas im Sauerstoff.

Es ist gar nicht schwierig, das Phänomen der umgekehrten Flamme zur Anschauung zu bringen. Man bedarf dazu durchaus keines complicirten Apparates. Wenn man z. B. einen bauchigen Lampencylinder an einem Ende durch einen Kork verschliesst, in welchem ein Glasrohr eingesetzt ist und durch dieses Rohr einen reichlichen Strom Leuchtgas in den Cylinder eintreten lässt, so kann man natürlich dieses Gas an der oberen weiten Mündung des Cylinders entzünden. Wenn man nun noch ein zweites Rohr solchermaassen in den Kork eingesetzt hat, dass dasselbe sich leicht in dem Kork verschieben lässt, und wenn man nun in dieses Rohr Sauerstoff einleitet, so wird derselbe einfach zur Verbrennung des Gases beitragen, so lange die Oeffnung des Rohres in der Gegend der Flamme liegt. Zieht man nun das Sauerstoffrohr langsam und vorsichtig hinunter, so kann man an der Mündung desselben eine kleine Flamme beobachten und bei geschicktem Manipuliren wird man diese kleine Flamme vollständig bis in das Innere des Cylinders hineinziehen und selbständig brennen lassen können. Diese kleine Flamme ist eine umgekehrte Flamme, es ist die Flamme des in einer Leuchtgasatmosphäre brennenden Sauerstoffs. Das Experiment gelingt auch, jedoch weniger sicher, wenn man statt des Sauerstoffs atmosphärische Luft in das bewegliche Rohr einleitet.

Wie man sieht, sind die umgekehrten Flammen leicht erklärt. Sie bilden ein seit langer Zeit wohlbekanntes und beliebtes Experiment in jedem elementaren Vortrag über Chemie, und wir würden kaum Veranlassung genommen haben, sie zum Gegenstand einer Rundschau zu machen, wenn nicht die neueste Zeit eine sehr hübsche und praktische Anwendung der umgekehrten Flammen gezeitigt hätte, welche wieder einmal beweist, dass selbst die einfachsten Beobachtungen sich praktisch verwenden lassen, wenn ein findiger Kopf sich ihrer am rechten Orte erinnert.

Man weiss, dass die deutsche Landwirthschaft das grösste Interesse daran hat, den Spiritusverbrauch zu steigern oder, richtiger gesagt, für die vorhandene und noch zu erwartende Ueberproduction an Spiritus eine geeignete Verwendung zu finden. So erklärt sich das eifrige Suchen nach Verfahren, den Spiritus in der Beleuchtungstechnik heimisch zu machen, das weitgehende Interesse, welches jedem nur halbwegs gelungenen Versuch auf diesem Gebiete von den allerweitesten Kreisen zugewandt wird. Neben den agrarischen und socialpolitischen Interessen, welche hier maassgebend sind, haben wir ferner des Interesses derer zu gedenken, welche, auf dem Lande wohnend, doch das dringende Bedürfniss haben, aller

der Vortheile theilhaftig zu werden, welche dem Städter aus den modernen Methoden der Beleuchtung und Beheizung mit Gas erwachsen. Da sie nicht hoffen können, die Gasfabrikation auf dem Lande eingeführt zu sehen, so richten sich ihre Augen auf den Spiritus, welcher noch am ehesten berufen scheint, ein Surrogat des Gases in den genannten Verwendungen zu werden, wie er dereinst der Vorgänger desselben wenigstens für die Erzeugung sauberer und intensiver Heizflammen war.

Lassen wir für heute die Frage nach der Beleuchtung mit Spiritus bei Seite und wenden wir uns lediglich der Beheizung zu, so darf es wohl als ausgemacht gelten, dass die alten Dochtlampen für Spiritus heute nicht mehr unsren Ansprüchen genügen. In einem Intensivbrenner für Spiritus muss die Brennflüssigkeit vor dem Gebrauch vergast werden, dann dürfen wir eine ganz andere Wirkung von der Flamme erwarten. Man erinnere sich an die alte und immer noch viel benutzte Aeolipile, welche allerdings neben manchen anderen Fehlern auch noch den hat, dass sie nicht wohl gestattet, eine senkrecht nach oben brennende Flamme zu erzeugen.

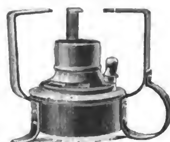
So mannigfaltig nun auch die Constructionen sind, welche die Vergasung des Spiritus vor der Verbrennung zum Gegenstande haben, so haben sie doch fast alle den Nachtheil, dass sie sich eines Hülfslämpchens bedienen müssen, welches mit Docht versehen, regulirt und in Ordnung gehalten sein will. Das Problem, Vergasung und Verbrennung des Spiritus zu einem einheitlichen, zusammenhängenden und sich selbst regulirenden Process zu machen, war bis vor Kurzem ungelöst geblieben, bis endlich eine Spirituslampe auf dem Markt erschien, welche eine ebenso einfache wie sinnreiche Lösung der Aufgabe bildet. Das ist die Lampe von L. Brüggemann in Schwetzingen. Dieselbe bildet eine sinnreiche Anwendung der umgekehrten Flammen.

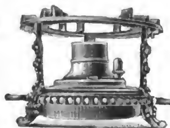
Man denke sich ein weites, mit Spiritus halb gefülltes Gefäss. Da der Spiritus sehr flüchtig ist, so wird der Luftraum über demselben mit Spiritusdämpfen so gesättigt sein, dass man ihn einem brennbaren Gase gleichstellen kann, ja, wenn die Lampe heiss ist, so werden die sich entwickelnden Spiritusdämpfe sehr bald die Luft vollständig vertrieben haben. Es kommt nur darauf an, die Lampe fortwährend heiss zu halten, dann wird ein continuirlicher Strom von Spiritusdampf sich entwickeln und ausreichen, um den mit der Lampe verbundenen Brenner zu speisen. Nichts anderes wollen ja auch die bisher bekannten Lampensysteme mit ihrem Hülfslämpchen erreichen.

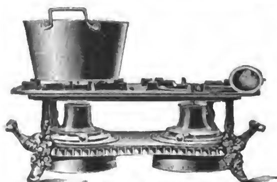
Wenn wir nun in diesem mit Spiritusdämpfen gefüllten Raum an irgend einer Stelle die Wand durchbohren und mit der äusseren Luft in Verbindung setzen, so beobachten wir, wenn wir dieser Oeffnung ein brennendes Streichholz nähern, eine Entzündung, aber die entstandene Flamme brennt nicht nach aussen, sondern nach innen. Es ist eine umgekehrte Flamme, die Flamme der in den Spiritusdampf eintretenden und in ihm brennenden Luft. Selbstverständlich entsteht sie nur, wenn in der Lampe kein Ueberdruck herrscht, sondern vielmehr ein ganz geringer Unterdruck, hervorgebracht dadurch, dass der Hauptbrenner fortwährend Spiritusdampf verzehrt und aus dem Gefäss heraussaugt. Was hat nun unsre kleine umgekehrte Flamme für eine Wirkung? Sie ist umgekehrt nicht nur im chemischen Sinne, sondern, wenn man die nöthige Oeffnung an der Oberseite des Gefässes angebracht hat, auch im räumlichen Sinne des Wortes, sie brennt von oben nach unten. Die in ihr erzeugte Wärme wirkt durch Strahlung auf die Oberfläche des noch nicht verdampften Spiritus und bringt nur diese Oberfläche zum Sieden, d. h. zur Dampfentwickelung. Die erzeugten Dämpfe speisen den Hauptbrenner, und so geht das Spiel fort, ohne Unterbrechung, so lange, bis aller Spiritus verzehrt ist.

Man wird leicht einsehen, dass die Flamme des Hauptbrenners, welcher bei Brüggemann einfach aus einem weiten Rohr besteht, in ihrer Grösse abhängig ist von der kleinen umgekehrten Flamme, welche die Dampfentwickelung besorgt. Demgemäss muss sich auch die Regulirung des ganzen Apparates lediglich auf die kleine umgekehrte Flamme erstrecken. Durch einen kleinen Schieber lässt sich an der Brüggemannschen Lampe das Eintrittsloch für die Luft beliebig vergrössern und verkleinern, und es ist interessant zu sehen, wie präcis die Grösse der Hauptflamme sich je nach der Stellung des Schiebers verändert.

Abb. 456—458.







Brüggemannsche Spiritus-Kochapparate verschiedener Grösse.

Ganz abgesehen von allen sonstigen Vortheilen, hat der Spiritusbrenner mit umgekehrter Flamme auch noch das vor anderen, ebenfalls die Vergasung des Spiritus vor der Verbrennung anstrebenden Apparaten voraus, dass in ihm ein eigentliches Kochen des Spiritus, wie wir es sonst gewohnt sind, zu beobachten, d. h. eine Dampfentwickelung in Blasen, welche einzeln die Flüssigkeit durchbrechen, nicht stattfindet. Durch die Erhitzung von oben wird erreicht, dass stets nur die oberste Schicht in regulirbarer Weise der Dampfentwickelung nutzbar gemacht wird, während die unteren Schichten des Brennmaterials nur geringe Wärmemengen aufnehmen und unter geeigneten Umständen ganz kühl bleiben können, bis auch sie zur Dampfbildung herangezogen werden.

So hat auch die umgekehrte Flamme, welche bisher nur auf den Experimentirtischen der chemischen Hörsäle ihr Wesen trieb, ihre nützliche Anwendung im praktischen Leben gefunden. Witt. [5386]

* * *

Musik und Fledermäuse. Herr John T. Carrington in Beaulieu (Seealpen) hat im letzten Frühjahr bemerkt, dass eine in den Städten Südfrankreichs verbreitete Fledermaus, vermuthlich die Zwergfledermaus (*Vesperugo*

pipistrellus Daub.) allabendlich in Scharen diejenigen Cafés umflatterte, in deren Gärten Musikaufführungen stattfanden. Die Beobachtung beschränkte sich nicht auf eine einzelne Oertlichkeit, sondern er sah sie eben so auf den belebten Plätzen von Marseille, wie über den Gärten von Cannes, Nizza und Monte Carlo bei abendlichen Musikaufführungen sich einfinden. Einige von ihnen wurden so dreist, dass sie ihre Insektenjagd unter den Zeltdecken über die Gastplätze an der Strasse fortsetzten. Man könnte nun denken, dass sie durch die zahlreichen Insekten angezogen würden, welche die elektrischen Lampen dieser Locale herbeilockten, aber Herr Carrington glaubt sich überzeugt zu haben, dass sie auf Plätzen und in Gärten, wo zahlreiche Menschen beim Scheine elektrischer Lampen ohne Musik versammelt waren, in sehr viel geringerer Anzahl erschienen, so dass er annimmt, die Jagd mit Musikbegleitung müsse ihnen ein besonderes Vergnügen bereiten. Gehörs- und Gefühlssinn sind bekanntlich bei Fledermäusen besonders fein ausgebildet. [5377]

* * *

Die Kaninchenpest Australiens scheint endlich ihr Ende finden zu sollen mit Hülfe eines vom Staats-Bakteriologen C. J. Pound entdeckten Mittels, des Bacillus der Hühnercholera. Angestellte Versuche gaben viel versprechende Erfolge, und die Regierung erlaubt und empfiehlt die Anwendung. Man berechnet, dass zwei Gallonen mit dem Bacillus inficirter und dann mit Kleienmehl vermischter Fleischbrühe hinreichen werden, mindestens 20000 Kaninchen zu tödten, doch muss die Ausbreitung des Mittels nach Sonnenuntergang geschehen, da drei Stunden Sonnenschein genügen, den Bacillus zu tödten. [5382]

* * *

Ein Mann mit 12 Fingern und 12 Zehen wurde kürzlich von Herrn Henry Meige in der Salpêtrière (Paris) mittelst Röntgenstrahlen untersucht. So häufig überzählige Finger oder Zehen beim Menschen vorkommen, so selten ist doch diese Unregelmässigkeit an allen „Vieren“ beobachtet worden. Allerdings kennt schon die Bibel einen solchen Fall und erzählt in den Büchern der Chronika (I. 21 V. 6, wie auch 2. Samuel 21, 20: „Da war ein grosser Mann, der hatte je 6 Finger und 6 Zehen, die machen 24 und er war auch von den Riesen geboren“). In dem neuen Pariser Fall ist die Symmetrie äusserlich so vollkommen, dass dieser Mann trotz aller Anomalie normal erscheint, er arbeitet mit seinen 12 Fingern und geht mit den 12 Zehen, dass man keinen Unterschied bemerkt und seinen Ueberfluss übersieht. Gleichwohl zeigte die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen, dass die Regelmässigkeit nur scheinbar vorhanden ist, denn während der Mittelhandknochen der rechten Hand so enorm entwickelt ist, dass er wie aus 2 Knochen zusammen gewachsen erscheint und an seinen beiden Gelenkknöpfen den fünften und sechsten Finger trägt, ist der fünfte Mittelhandknochen der linken Hand nur unbedeutend entwickelt und trägt den sechsten Finger an einem seitlichen Auswuchs. *(Revue Larousse*, 8. Mai 1897*)*. [5401]

* * *

Der Ursprung der Säugethierzähne. In den oberen Triasschichten Südafrikas sind seit Jahrzehnten eine Menge von Thierresten ausgegraben worden, die auf der Grenze von Reptilen und Säugethieren stehen. Die Mehrzahl derselben hat Owen und seit dessen Tode in den letzten drei bis vier Jahren Professor H. G. Seeley beschrieben. Diese meist unter dem Namen der Theromorphen (Raubthiergestaltigen) zusammengefassten, völlig ausgestorbenen Thiere besassen einen sehr reptilartigen Schädel, erinnerten aber durch den doppelten Gelenkhöcker des Hinterhauptes (Vögel und Reptile besitzen sonst nur einen einfachen Gelenkhöcker) lebhaft an Säuger. Professor Henry F. Osborn erinnert nun in *Science* vom 9. April 1897 daran, wie echt vorsängerisch *(promammalian)* das Gebiss dieser Thiere ist. *Lycosaurus* ist einfach kegelzähnig (haplodont), *Galesaurus* und *Cynognathus*, die zu der Raubthier-Abtheilung der Hundszähner (Cynodonten) gehören, haben Zähne, deren Kronen aus drei Kegeln in einer Reihe bestehen (triconodonter Typus). Das Gebiss ist dabei eben so deutlich wie bei den Säugethieren der unteren Juraschichten in Schneidezähne, Hundszähne, Lückenzähne und Backenzähne geschieden. Die Gesammtcharaktere des Säugergebisses sind also schon bei diesen reptilischen Vorsäugern ausgebildet, an welche die secundären Beutelthiere sich eng anschliessen. Bei einer pflanzenfressenden Abtheilung, die Seeley als Gomphodonten unterscheidet, tritt der Vielhöcker-Zahntypus auf, wie ihn die Kiefer von *Tritylodon* zeigen, welche man bisher immer einem echten Säugethier der Secundärzeit zugetheilt hat, und wie ihn auch die Schnabelthiere in ihren Embryonalzähnen darbieten. Bei *Diademodon* deutet sich ein Gebiss an, wie man es bei *Microlestes* aus der rhätischen Stufe findet, und so schwinden die lange für unüberbrückbar gehaltenen Klüfte zwischen Reptil und Säugethier immer mehr zusammen. E. K. [5378]

* * *

Ein merkwürdiger Fischregen. Sichere Feststellungen bei vorkommenden Fisch- und Froschregen haben für die Meteorologie grosse Wichtigkeit, da auf diesem Wege Anhaltspunkte für die Bahnen der Wasserhosen gewonnen werden, welche jene Wasserthiere emporgehoben und davongeführt haben. Sie wurden früher vernachlässigt, weil man wenigstens die sogenannten Froschregen auf Thiere zurückführte, welche die Regenfluthen aus ihren unterirdischen Schlupfwinkeln herausgescheucht hätten. Eine solche Möglichkeit ist bei Fischregen, besonders wenn es sich um Mengen von Meeresfischen handelt, die über das Festland ausgestreut werden, ausgeschlossen. In der Nacht vom 3. zum 4. April 1897 ging, wie *Cosmos* in seiner Nummer vom 1. Mai c. meldete, ein Seefischregen über die Gemeinde Graulges, Bezirk Mareuil (Dordogne), nieder; fast überall, in den Gärten, auf den Luzerne- und Esparsettefeldern, auf den Wiesen und Hecken und selbst auf den Dächern der Häuser fand man am Morgen todte Schollen ausgestreut, die Thiere mussten eine Luftreise von mindestens 150 km ausgeführt haben, um auf den Fluren von Graulges nieder zu fallen. [5376]

BÜCHERSCHAU.

Wasmann *S. J.*, Erich. *Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Thiere.* gr. 8. (VII, 122 S.) Freiburg i. B., Herdersche Verlagsbuchhandlung. Preis 1,60 M.

Der vorliegende Sonderabdruck aus den *Stimmen aus Maria-Laach* verfolgt denselben Zweck, wie die vor einigen Monaten erschienene Abhandlung *Instinkt und Intelligenz*, d. h. es soll darin erwiesen werden, dass die Thiere, wie schon Descartes behauptete, Maschinen

(Automate) wären und keine Intelligenz besässen. Sie verfügten zwar neben ihrem „Instinkt“ über ein „sinnliches Erkenntnissvermögen“, durch welches ihr „plastischer Instinkt“ veränderten Umständen angepasst werden könne, aber die Intelligenz sei dem Menschen allein vorbehalten, und dadurch sei eine unüberschreitbare Trennungslinie zwischen Thier und Mensch gezogen. Wasmann benützt seine sehr eingehende Kenntniss des Ameisenlebens, um den Leser zu überzeugen, dass, wenn irgend ein Vergleich zwischen Instinkt und Intelligenz möglich wäre, die Ameise dem Menschen in ihren scheinbaren Geistesäusserungen viel näher käme, als der Affe oder irgend ein höheres Säugethier! Aber im Grunde fehle es überhaupt an jeder Vergleichsmöglichkeit; zwischen thierischer und menschlicher Seelenthätigkeit gäbe es keine Brücke und keine Leiter; Brehm, Büchner, Darwin, Marshall, Ziegler u. A., die von Intelligenz, moralischen und ästhetischen Aeusserungen der Thierseele sprächen, seien nichts anderes als Volksverführer und Narren, die von Thierpsychologie nicht die blasse Ahnung hätten! Monogamie bei Thieren sei keine Einehe, Zärtlichkeit gegen die Nachkommen „aus Pflichtgefühl“, Fürsorge, Aufopferung und andere moralische Handlungen aus Mitgefühl kämen bei Thieren überhaupt nicht vor und könne es nicht geben. Die vulgäre Thierpsychologie der obengenannten Scribenten, welche in thierische Triebe menschliche Antriebe hineinlegen, sei nicht nur unwissenschaftlich und unwahr, „sie ist geradezu unsittlich und gefährdrohend für die sittliche Gesellschaftsordnung der Menschheit“. Den Thieren z. B. eine vernünftige und pflichtbewusste Mutterliebe zuzuschreiben, sei, „von moralischem Standpunkte betrachtet, eine Erniedrigung des Menschen“ u. s. w.

Sicherlich sind solche Thierfreunde, wie Brehm und Genossen, oft ziemlich weit in der Vermenschlichung der Beweggründe thierischer Handlungen über das Richtige hinausgegangen, aber der treffliche Ameisenforscher, dessen Arbeiten und Beobachtungen mit Recht vielseitige Anerkennung erfahren haben, begeht denselben Fehler der Uebertreibung nach anderer Richtung in noch grösserem Maassstabe, wenn er jede Verwandtschaft der thierischen und menschlichen Intelligenz leugnet, oder vielmehr den Thieren alle Intelligenz abspricht, lediglich um dadurch die Gefahren abzuwenden, die angeblich dem Glauben und der Moral von einer Anerkennung der Verwandtschaft zwischen Mensch und Thier auch nach geistiger Richtung drohen sollen. Die menschliche Intelligenz erhebt sich ohne Zweifel himmelhoch über die thierische, aber wenn Jemand behauptet, die dunkle Erbschaft der instinktiven Regungen, die bei Thieren so sehr vorherrschen, fehle dem Menschen eben so vollständig, wie die Anfänge der Ueberlegung und bewussten Handlung dem Thiere, wer überhaupt hierbei andere Unterschiede als die gradweisen der Gehirnentwickelung sucht, dem fehlt unsres Erachtens jede Fähigkeit zu einer tieferen philosophischen Erfassung und Beherrschung dieser Fragen. Die Fehler der Brehm und Genossen erscheinen mir ausserordentlich leicht und winzig gegen den geradezu unerhörten Trugschluss Wasmanns, die Geistesthätigkeit der Ameisen als der menschlichen näher verwandt zu erklären, als die des höheren Wirbelthieres. In diesem „Schachzug“ — die angegriffenen Gelehrten dürften einen weniger höflichen Ausdruck dafür finden — liegt der Keim der ganzen Verwirrung, die dieses Buch anstiften möchte. Denn zwischen der Ameisenseele und der menschlichen fehlt allerdings jede Vergleichsmöglichkeit. Die Ameisen parallelisiren nur in Folge ihrer der menschlichen entfernt ähnlichen Gesellschafts-Organisation in ihrer Kriegführung, Sklavenhaltung, Ackerbau und Viehzucht einige Vorbedingungen eines solchen Gesellschaftslebens, aber auf der niederen Stufe des fast reinen Instinktlebens, welches bei den höheren Thieren immer mehr der bewussten und überlegten Handlung weicht, so dass dann nicht mehr jene zweckwidrigen Handlungen vorkommen, die bei den Ameisen gang und gäbe sind. Von diesen bringt Wasmann einige Beispiele, die seinem obigen Satze von der geistigen Höhe der Ameisen derb ins Gesicht schlagen, die aber dieses Seitenstück der Streitschrift des h. Origenes gegen Celsus für kritische Leser und Naturforscher, die Thatsachen kennen lernen wollen, trotz alledem lesenswerth machen.

Ernst Krause. [5374]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Kaeding, F. W. *Häufigkeitswörterbuch der deutschen Sprache.* Festgestellt durch einen Arbeitsausschuss der deutschen Stenographie-Systeme. Erster Teil. Wort- und Silbenzählungen. Lex. 8°. Lieferung 3 u. 4. (S. 97 — 192.) Steglitz, Kuhligkshof 5. Selbstverlag. Preis à 3 M.

Faraday, Michael. *Experimental-Untersuchungen über Elektricität.* (Aus den Philosoph. Transact. f. 1833.) Hrsgegeb. von A. J. v. Oettingen. III. bis V. Reihe. Mit 15 Fig. i. Text. (Ostwald's Klassiker Nr. 86.) 8°. (103 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis gebd. 1,60 M.

—.— VI. bis VIII. Reihe. Mit 48 Fig. i. Text. (Ostwald's Klassiker Nr. 87.) 8°. (179 S.) Ebda. Preis gebd. 2,60 M.

Zehnder, Dr. L., Prof. *Die Mechanik des Weltalls*, in ihren Grundzügen dargestellt. gr. 8°. (176 S.) Freiburg i. Br., J. C. B. Mohr (Paul Siebeck). Preis 3 M.

Free Museum of Science and Art, Department of Archaeology and Palaeontology, University of Pennsylvania. Bull. Nr. 1. 8°. (50 S.) Philadelphia. Preis jährlich 1 $.

Popper, Josef. *Flugtechnische Studien I.* Ueber einige flugtechnische Grundfragen; anknüpfend an eine Besprechung des Buches: „Die Luftwiderstandsgesetze, der Fall durch die Luft und der Vogelflug“ von Herrn Fr. R. v. Loessl, vorgetragen am 4. Februar und 3. März 1896 im Wiener flugtechnischen Verein. (Sonder-Abdruck aus Nr. 8/9 der Zeitschr. f. Luftschiffahrt. 1896.) gr. 8°. Berlin, Mayer & Müller.

Das Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien. Gesammtdarstellung aller Gebiete der gewerblichen und industriellen Arbeit sowie von Weltverkehr und Weltwirtschaft. Neunte, durchaus neugestaltete Auflage. IV. Band. Landwirtschaft und landwirtschaftliche Gewerbe und Industrien. Mit 629 Textabbildungen, sowie 9 Beilagen. gr. 8°. (VIII. 758 S.) Leipzig, Otto Spamer. Preis 8 M.

Jahrbuch der Elektrochemie. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1896. Im wissenschaftlichen Theile bearbeitet von Dr. W. Nernst, o. Prof. u. Dir. Im technischen Theile bearbeitet von Dr. W. Borchers. Mit 197 Fig. i. Text. III. Jahrg. gr. 8°. (VII. 359 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 14 M.

Voigt, Dr. A. *Die botanischen Institute der freien und Hansestadt Hamburg.* Im Auftrage der Ober-

schulbehörde. Mit 12 Lichtdrucktafeln und 6 Abbildungen im Text. 4°. (102 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 4 M.

Heller, Richard, Mager, Wilhelm, v. Schrötter, Hermann, DDr. *Zur Kenntniss der Todesursache von Pressluftarbeitern.* Aus den Untersuchungen über „Luftdruckerkrankungen". (Aus der III. med. Universitätsklinik in Wien.) 4°. (16 S.) Leipzig, Georg Thieme.

Schultz-Hencke, D. *Anleitung zur photographischen Retouche* und zum Uebermalen von Photographien. 3. umgearbeitete Aufl. von Kopske's Anleitung zum Retouchieren. Mit 2 Lichtdruck-Taf. und 21 Fig. i. Text. (Photograph. Bibl. Nr. 5.) 8°. (VIII. 131 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis 2,50 M.

Parzer-Mühlbacher, Alfred. *Photographische Aufnahme und Projektion mit Röntgenstrahlen* mittelst der Influenz-Elektrisiermaschine. Eine Anleitung für die Praxis. Mit 10 Taf. nach Orig.-Aufnahmen des Verfassers und 15 Fig. i. Text. (Photograph. Bibl. Nr. 6.) 8°. (47 S.) Ebda. Preis 1,80 M.

POST.

An die Redaction des Prometheus.

Ueber die Schillerfarben. Ihr sehr geschätzter Mitarbeiter, Herr E. Krause, hatte mehrfach die Freundlichkeit, bei Besprechung einschlägiger Gegenstände auf meine Theorie der Schillerfarben zurückzukommen, welche ich in meinem Buche *Die Oberflächen- oder Schillerfarben* (Braunschweig 1895) ausführlich aus einander gesetzt und auf längst anerkannte, aber in ihrer Tragweite bisher bedeutend unterschätzte physikalische Grundsätze zurückgeführt habe. Dieselbe besteht in kurzen Worten darin, dass das Schillern der Schmetterlinge, Käfer, Vögel u. s. w. nicht, wie man bisher allgemein glaubte, als eine Interferenzfarbe, also z. B. nicht als eine Farbe dünner Blättchen und unter keinen Umständen als eine Farbe gestreifter Oberflächen (Gitterfarbe) aufzufassen sei, sondern ähnlich, wie die Farbe des Goldes oder die sogenannte Oberflächenfarbe der stark absorbirenden Farbstoffe, wie z. B. Fuchsin, eine reine Reflexionsfarbe sei, eine Farbe, die nur dadurch bedingt wird, dass die verschiedenen Farbenstrahlen des Spectrums an solchen Stoffen in ausserordentlich verschiedener Stärke reflectirt werden.

Herr Krause hatte allerdings schon bei der Besprechung meines Buches — *Prometheus* 1896. Bd. VII. S. 494 — Zweifel an der allgemeinen Gültigkeit meiner Auffassung geäussert und scheint nun neuerdings noch durch eine Arbeit des italienischen Physikers A. Garbasso in seinen Zweifeln wesentlich bestärkt worden zu sein. (s. *Prometheus* 1897. Bd. VIII. S. 591.) —

Dem gegenüber möchte ich zunächst darauf hinweisen, dass Herr Garbasso selbst in seiner, an letzterer Stelle besprochenen Arbeit ausdrücklich erwähnt, dass er bei seinen Untersuchungen über diesen Gegenstand — ohne von meinem Buche etwas zu wissen — im Allgemeinen zu ganz denselben Resultaten wie ich gekommen sei; und nur bei einer einzigen Käferfamilie, von welcher der *Entimus imperialis* der bekannteste Vertreter ist, glaubt er eine andere Ursache des Schillerns aufgefunden zu haben. Das prächtige Farbenspiel der Schuppen dieser Thiere soll nämlich nicht, wie es nach meiner Ansicht der Fall sein würde, durch Reflexion des Lichtes an einem stark absorbirenden Farbstoff zu Stande kommen, sondern lediglich als eine Farbe dünner Blättchen aufzufassen sein. Nun gebe ich zwar zu, dass Herr Garbasso das Auftreten von Farben dünner Blättchen in diesem Falle unzweifelhaft nachgewiesen hat, aber er hat bisher nicht nachgewiesen, dass nicht ausser diesen Färbungen auch noch eine Färbung in dem Sinne auftritt, wie ich sie stets als vornehmlichsten Grund des Schillerns ansehe und auch in diesem Falle nicht aufgeben möchte.

Es ist hier natürlich nicht der Ort, diese meine Ansicht ausführlich zu begründen; ich will daher nur das erwähnen, dass überall da, wo es sich nur um Farben dünner Blättchen handelt, also z. B. bei den Seifenblasen oder den Perlmutterfarben, auch alle Farben des Spectrums vertreten sind, während doch der *Entimus imperialis* eine ausgesprochen grüne Schillerfarbe zeigt.

Dass man besonders im Sonnenlichte auch andere Farbentöne aufblitzen sieht, rührt — abgesehen von den Veränderungen, welche auch die normale Schillerfarbe zeigt — in diesem Falle eben daher, dass man dann an einzelnen Schuppen auch jene, von Herrn Garbasso entdeckten, aber nach meiner Ansicht all zu sehr in den Vordergrund gerückten Interferenzfarben zu Gesichte bekommt.

Ein zweiter sehr erheblicher Einwand gegen die Ansicht dieses Herrn ist die Thatsache, dass die Durchlassfarbe der Schuppen jener Käfer viel zu intensiv ist, als dass sie als reine Interferenzfarbe aufgefasst werden könnte. Dass dieselbe bald blau, bald roth ist, wird nicht so sehr befremden, wenn man bedenkt, dass viele Farbstoffe in dünner Schicht eine ganz andere Farbe zeigen, als in dicker, z. B. sind Indigolösungen im ersteren Falle gleichfalls blau und im zweiten roth, Chlorophylllösungen bezw. grün und roth u. s. w.

Dass endlich die Schillerfarbe stark absorbirender Farbstoffe, wenn man dieselben in hinreichend dünnen und regelmässigen Schichten aufträgt, durch Farben dünner Blättchen stark verändert werden kann, habe ich selbst schon in meinem Buche an dünnen Fuchsinschichten gezeigt. (l. c. S. 46, Anmerkung). Wollte man aber diese letzteren als die eigentliche Ursache der grossen Pracht des *Entimus imperialis* hinstellen, so würde man meines Erachtens einen ähnlichen Fehler begehen, wie ihn z. B. Tyndall beging, als er behauptete, dass Brewster die Farben der Perlmutter als eine Gitterfarbe nachgewiesen habe. (s. Tyndall, *Das Licht*, S. 102. Braunschweig 1876). Aus der Originalabhandlung von Brewster (*Philosophical Transactions* 1814, S. 397) geht indessen mit Klarheit hervor, dass dieser sich keinen Augenblick darüber in Zweifel gewesen ist, dass er es in erster Linie mit Farben dünner Blättchen zu thun hatte, und er weist nur nach, dass man wegen der vielfach gestreiften Beschaffenheit der Oberfläche dieser Muscheln bei Anwendung einer punktförmigen Lichtquelle unter bestimmten Einfallswinkeln häufig auch Gitterfarben an denselben beobachten könne. Dass diese aber die eigentlichen Perlmutterfarben ausmachen, hat er nirgends behauptet und ist auch physikalisch ganz unmöglich.

Bei der grossen Verbreitung und Beliebtheit, welche sich die Tyndallschen Bücher mit Recht in Deutschland erworben haben, dürfte die letztere Bemerkung nicht ohne Interesse sein. —

[5372] Ergebenst

Dr. B. Walter.

Hamburg, physikalisches Staatslaboratorium, den 28. Juni 1897.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 408. Jahrg. VIII. 44. 1897.

Neuere Verfahren zur Erzeugung von Seidenglanz auf Baumwolle und die Mercerisation der Baumwolle.

Von Dr. A. Buntrock, Elberfeld.

(Schluss von Seite 680.)

Wir haben oben gesehen, dass der Baumwollfaden bei der Durchtränkung mit Natronlauge erheblich kürzer wird. Diese Erscheinung wirkt überall dort, wo sie nicht, wie bei den Creponartikeln, beabsichtigt wird, recht störend. Als daher die beiden Crefelder Färber Thomas und Prevost bei der Mercerisation gemischter Gewebe aus Seide und Baumwolle mit concentrirter Natronlauge — die Mercerisation nahmen sie vor, um die Anziehung der Baumwolle gegenüber den Farbstoffen derart zu erhöhen, dass in einer verdünnten Lösung beliebiger Farbstoffe die Baumwolle viel intensiver gefärbt werde als die Seide — die Einschrumpfung der baumwollenen Fäden verhindern wollten, da war es gewiss am nächstliegendsten, das Gewebe in stark gespanntem Zustande der Einwirkung der Natronlauge auszusetzen. Durch eine solche Spannung musste sich nothwendigerweise der Uebelstand des Einschrumpfens vermeiden lassen.

Der Versuch bestätigte diese Annahme, zu gleicher Zeit aber zeigte sich die wunderbare Erscheinung, dass die gespannt mercerisirte Baumwolle nicht mehr das Aeussere gewöhnlicher Baumwolle besass, sondern ein seidenartiges Aussehen angenommen hatte.

Die Entdecker waren ob dieses neuen eigenartigen, doch keineswegs beabsichtigten Effectes gewiss nicht wenig erstaunt; sie meldeten rechtzeitig ihre Erfindung zum Patente an und das Patentamt schützte ihnen das „Mercerisiren von vegetabilischen Fasern in gespanntem Zustande" durch das D. R. P. 85 564.

Nach der Patentschrift wird die Baumwolle in Strangform oder schon verwebt oder endlich lose vor dem Verspinnen*) in stark gespanntem Zustande der Einwirkung von Alkalien oder Säuren ausgesetzt und nach geschehener Umwandlung unter Beibehaltung der Spannung mit reinem Wasser ausgewaschen, bis die in der Faser vorhandene starke innere Spannung nachgelassen hat. Nimmt man die so behandelte Baumwolle von der Spannvorrichtung ab, so läuft sie nicht mehr ein.

Die Verwendung der in dem Patent genannten Säuren, unter denen sich noch eine Schwefelsäure von 49,5 bis 55,5° Bé. am besten

*) Die Mercerisation der losen Baumwolle in gespanntem Zustande dürfte technisch wohl undurchführbar sein.

eignet, ist im Allgemeinen wenig rathsam, da die Baumwollfaser beim längeren Verweilen in Säuren zerstört wird. Bei der Verwendung der Schwefelsäure muss daher sehr vorsichtig verfahren und die Faser nach möglichst kurzer Einwirkung sofort wieder gut ausgewaschen werden.

Die günstigste Anwendung gestattet eine Natronlauge von 15 bis 32° Bé., da sie, wie oben bereits gesagt wurde, auf Baumwolle sogar noch unter Erhöhung ihrer Festigkeit und auf andere mit der Baumwolle etwa verwebte Fasern, wie Wolle und Seide, in der Kälte überhaupt nicht einwirkt. Wie bei der Mercerisation in ungespanntem Zustande tritt auch hier die Umwandlung in der kürzesten Zeit ein, wenn man die Faser durch Kochen mit Sodalösung vorher entfettet und, gut durchfeuchtet, in das Natronlaugebad eintaucht.

Eine Durchfeuchtung des gesammten Fasermateriales ist erforderlich, da sonst die Natronlauge der in der Faser vorhandenen Luftbläschen wegen nicht im Stande ist, die Baumwolle gleichmässig zu durchdringen. Die Beendigung der Reaction erkennt man an dem pergamentartigen Aussehen der Faser.

Abb. 459.

Apparat zur Mercerisation von Baumwolle in gespanntem Zustande.

Soll die Baumwolle im gesponnenen, jedoch noch nicht verwebten Zustande — also in Strangform — mercerisirt werden, so wird sie über zwei eiserne Stäbe gehängt, diese so weit von einander entfernt, bis der Strang fest gespannt ist, und dann in die Natronlauge gebracht.

Will man einen Versuch im Kleinen anstellen, so kann man sich dazu eines einfachen Gestelles bedienen, das die in Abbildung 459 gezeigte Form besitzt. Ein hölzerner Stab *a* trägt an seinen beiden Enden je ein Querholz *b* und b_1, über b_1 hängt man den gut angefeuchteten Baumwollstrang und spannt ihn mit Hülfe des Stäbchens *c* und eines Bindfadens in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise straff. Dann taucht man den Baumwollstrang mit sammt dem Gestelle in ein Gefäss, das mit einer Natronlauge von 30° Bé., entsprechend 237 g Aetznatron im Liter Flüssigkeit, angefüllt ist. Häufigeres Auf- und Abbewegen des Gestelles begünstigt ein gleichmässiges Durchdringen der Faser. Nach etwa fünf Minuten nimmt man die Baumwolle heraus, wäscht sie noch gespannt gründlich Anfangs mit reinem Wasser, dann zur Behebung der Schlüpfrigkeit der Faser mit Wasser, dem etwas Essigsäure zugesetzt wurde, und schliesslich wieder mit reinem Wasser aus.

Wird die Baumwolle jetzt von dem Gestelle abgelöst, dann zeigt sie den eigenartigen Glanz, der ihr das Aussehen von Chappeseide verleiht. Die Aehnlichkeit der so mercerisirten Baumwolle mit dieser Seide kann noch durch eine schwache, der Chappeseide eigenthümliche Fadendrehung erhöht werden.*)

Gewebe, deren Kette aus Seide und deren Schuss aus Baumwolle besteht, werden auf Maschinen, die den gewöhnlichen Spann-, Rahmen- und Trockenmaschinen nicht unähnlich sind, breit aufgespannt und mit der Natronlauge begossen. Sobald die letztere genügend eingewirkt hat und die Gewebe ein pergamentartiges Aussehen angenommen haben, werden sie so lange mit Wasser überspritzt, bis die eingetretene Spannung nachlässt. Dann werden sie von der Maschine gelöst und in einem besonderen Bade wird das noch in und zwischen den Fasern befindliche Alkali mit verdünnter Essigsäure neutralisirt.

Soll das Verfahren auf schmale festkantige Bänder, Sammetbänder mit Atlasrücken oder auf Sammete mit Baumwollflor und dergleichen Anwendung finden, wo die zu präparirende Faser einer Spannung nicht oder nur mit grossen Schwierigkeiten ausgesetzt werden kann, so wird das Mercerisiren vor dem Verweben, also in Strangform, wie oben, vorgenommen.

Rein baumwollene Gewebe lassen sich natürlich ebenfalls in gleicher Weise auf eisernen Rahmen mercerisiren; es muss jedoch hier sowohl Kette als auch Schuss gespannt werden.

Ausser dem Seidenglanz, der übrigens auch in der Wäsche nicht verloren geht, zeigt die so behandelte Baumwolle eine Erhöhung ihrer Zerreissfestigkeit. Diese ist zwar nicht so gross, wie die der im ungespannten Zustande mercerisirten Faser, aber immerhin noch erheblich grösser, als die der gewöhnlichen Baumwolle.

Wir haben die Zerreissfestigkeit der gewöhnlichen Baumwolle als solcher, dann nach der Mercerisation in ungespanntem Zustande und nach der Mercerisation in gespanntem Zustande geprüft und Folgendes gefunden:

Ein Bündel von fünf 50 cm langen Fäden einer 2fach gedrehten 40er Baumwolle**) zerriss bei einer Belastung von

1440 g;

*) Um der mercerisirten Baumwolle auch den der wirklichen Seide eigenen rauschenden Griff mitzutheilen, wird in der Faser selbst Weinsäure oder Fettsäure niedergeschlagen. Allein dieser Behelf ist ein nur mangelhafter, einerseits weil der so erzeugte Griff sich bald verliert, andererseits weil die Baumwolle bei dieser Behandlung ein fettiges Anfühlen bekommt.

**) Mittel aus je zehn, übrigens ziemlich übereinstimmenden Versuchen.

Fünf Fäden derselben Baumwolle, ungespannt mercerisirt, erforderten eine Belastung von

2420 g,

gespannt mercerisirt, eine Belastung von

1950 g,

bis sie zerrissen.

Die ungespannt mercerisirte Baumwolle hat also eine um etwa 68 pCt. grössere Festigkeit als die gewöhnliche Baumwolle; die gespannt mercerisirte Baumwolle ist nicht so fest, immerhin aber übertrifft sie noch die gewöhnliche Baumwolle um etwa 35 pCt.*)

Bevor die Fäden zerreissen, dehnen sie sich um einen gewissen Theil aus, und zwar die gewöhnliche Baumwolle von 50 auf 55,5 cm, die ungespannt mercerisirte Baumwolle von 50 auf 58,25 cm und die gespannt mercerisirte Faser von 50 ebenfalls auf 55,5 cm. Die Elasticität der zusammengeschrumpften, in ungespanntem Zustande mit Natronlauge behandelten Baumwolle ist also um ein erhebliches grösser als die der gewöhnlichen und nach Thomas und Prevost mercerisirten Baumwolle.

Bringt man je einen Strang dieser drei verschiedenen Sorten Baumwolle in eine Auflösung eines direct färbenden Farbstoffes, so sieht man, dass die ungespannt mercerisirte Baumwolle viel intensiver gefärbt wird, als die gewöhnliche und die gespannt mercerisirte Baumwolle; freilich nimmt auch die letztere wiederum etwas mehr Farbstoff auf, als die nicht mit Natronlauge behandelte Baumwolle, aber dieser Unterschied ist nicht so gross, wie man vielleicht erwarten könnte.

Vergleichen wir das Bild der beiden mercerisirten Baumwollen unter dem Mikroskop, so sehen wir, dass die gespannt mercerisirte Baumwolle erheblich durchsichtiger ist und eine rundere Form hat, als die in ungespanntem Zustande mit Natronlauge behandelte Faser. Die erstere hat ferner einen etwas kleineren Durchmesser, als die letztere; es erklärt sich dies ganz einfach dadurch, dass bei der Mercerisation im gespannten Zustande die Baumwolle nicht einschrumpft, mithin ihren Umfang nicht auf Kosten ihrer Länge vergrössern kann.

Nachdem wir im Vorstehenden die chemischen Methoden zur Erzeugung von Seidenglanz auf Baumwolle beschrieben haben, wenden wir uns nunmehr zu den physikalischen Methoden.

Wir können uns hier kürzer fassen, da die betreffenden Verfahren theils älteren Datums sind, theils eine Reihe von maschinellen Einrichtungen erfordern, deren genauere Beschreibung ausserhalb des Rahmens unsres Aufsatzes liegt.

Setzt man ein baumwollenes Gewebe einem Drucke zwischen zwei sich drehenden polirten Walzen aus, so werden die einzelnen Fasern geglättet; sie sind dann im Stande, mehr Licht als die nicht gepressten und geebneten Baumwollfasern zu reflectiren. Diese Erhöhung der Reflection des Lichtes ist aber gleichbedeutend mit einer Erhöhung des Glanzes.

Durch Vergrösserung des Druckes während des Hindurchlaufens des meist noch mit einer stärkehaltigen Appreturmasse versehenen Gewebes zwischen den Walzen können die lichtreflectirenden Flächen ebenfalls vergrössert und somit der Glanz des Gewebes noch vermehrt werden.

Die Maschinen, deren man sich für diese Zwecke bedient, werden Calander genannt. Sie bestehen in ihrer einfachsten Form aus zwei in einem festen eisernen Gestell horizontal über einander gelagerten Walzen, von denen die eine aus Metall, meist Stahl, die andere aus Papier hergestellt ist; zwischen beiden wird, während sie fest auf einander gepresst werden, die Waare hindurchgezogen.

Die complicirteren Calander besitzen bis zehn Walzen. Zur Erhöhung des Glanzes kann ferner die Metallwalze durch Dampf, eingelegte glühende Eisenbolzen oder besser durch ein brennendes Gemisch von Gas und Luft erwärmt werden, und durch Vergrösserung der Umlaufsgeschwindigkeit der Metallwalze gegenüber der Papierwalze ist man im Stande, ausser dem Drucke noch eine gleitende Reibung der ersteren auf dem den Calander passirenden Gewebe auszuüben.

Uebersteigt der Druck, welcher auf das Gewebe zwischen den Walzen ausgeübt wird, eine gewisse Grenze, dann werden die lichtreflectirenden Flächen auf den einzelnen Fasern derart gross, dass sie einen fast ununterbrochenen Spiegel bilden und Veranlassung zu dem keineswegs beliebten „Speckglanz“ geben.

Die Seidenfaser ist rund und vollkommen glatt, sie reflectirt daher nicht nur nach einer Seite, sondern nach allen das sie treffende Licht. Die Oberfläche eines seidenen Gewebes wird aus diesem Grunde die Erscheinung des Spiegelns nicht zeigen.

Man hat daher neuerdings sehr hübsche Resultate dadurch erzielt, dass man die Structur eines dichten Seidenatlasgewebes auf galvanoplastischem Wege einer Metallplatte einverleibte, diese um eine Walze des Calanders legte und nun das baumwollene Gewebe den letzteren unter sehr hohem Drucke passiren liess. Der hierbei erhaltene Glanz ist thatsächlich ausserordentlich ähnlich dem wirklicher Seidengewebe. Nur sind die galvanoplastisch herzustellenden Abzüge unverhältnissmässig theuer.

Nach einem von Mommer & Co. zum Patent angemeldeten Verfahren kann man aber auch diese galvanoplastischen Abzüge dadurch ersetzen, dass man die Stahlwalze des Calanders

*) Sämmtliche Angaben beziehen sich auf gebleichte Baumwolle, da nur diese für die Erzeugung von Seidenimitationen von Interesse ist.

durch Einschneiden einer grossen Anzahl von feinen Rillen — in der Patentanmeldung sind fünf bis zwanzig auf einen Millimeter angegeben — mit zahlreichen kleinen Flächen versieht, die in verschiedenen winklig zu einander liegenden Ebenen liegen. Die Walze wird mit einem Drucke von dreissig bis fünfzig Atmosphären auf das Gewebe gepresst und, um den Lustre haltbarer zu machen, in der oben angedeuteten Weise geheizt.

Wir hatten Gelegenheit, auch die nach diesem Verfahren mit einem Seidenglanz versehenen Baumwollzeuge zu sehen, und müssen gestehen, dass der Lustre derartiger Waare vollkommen dem wirklicher Seidengewebe gleichkommt.

In neuerer Zeit hat man angefangen, das eben beschriebene Mommersche Verfahren mit dem Thomas- und Prevostschen Mercerisationsverfahren zu combiniren, und man hat ausserordentliche Resultate damit erzielt. [5351]

Der Winterschlaf der Säugethiere

ist in neuerer Zeit mehrfach der Gegenstand physiologischer Studien gewesen, um die mancherlei Dunkelheiten aufzuklären, welche diese Erscheinung noch immer darbietet. Forel, Dubois, Dutto u. A. haben dabei im Besonderen mit dem Alpen-Murmelthier (*Arctomys marmota*) experimentirt, obwohl sie auch den Siebenschläfer und andere Winterschläfer in den Bereich ihrer Untersuchungen zogen. Wir wollen uns hier zunächst mit dem hauptsächlichsten Inhalt einer umfassenden physiologischen Studie bekannt machen, welche der unsren Lesern durch seine Studien über die Phosphorescenz der Thiere wohlbekannte Professor der vergleichenden Physiologie in Lyon, Herr Raphael Dubois, unlängst veröffentlicht hat.*) Wir erfahren zunächst, dass sich zwischen Winterschlaf und gewöhnlichem Schlaf keine scharfe Grenze ziehen lässt, dass die eigentlichen Winterschläfer mit ihren Gewohnheiten, welche die Naturverhältnisse erzwingen, nur eine Vergrösserung der auch bei anderen Säugern wahrnehmbaren Erscheinungen längerer Schlafzeiten im Winter darbieten und dass sie selbst, wenn in wärmeren Räumen beherbergt, des Winterschlafs entbehren können.

Dubois pflegte seine beim Beginn des Winters frisch eingefangenen Murmelthiere in Kellerräumen mit gleichbleibender Temperatur zu überwintern, und er sah dann, wie die Perioden des alltäglichen Schlafes immer länger wurden und die Zeiten des Wachseins kürzer; dieser Uebergangszustand währte etwa 14 Tage, worauf Schlafperioden von 3 bis 4 Wochen Länge mit kurzen Zwischenzeiten des Wachseins von 12 bis 24 Stunden Länge wechselten. Nach Vorübergang des Winters trat dann umgekehrt eine Uebergangsperiode von etwa gleicher Länge (14 Tage) ein, in der die Schlafzeiten alltäglich von immer länger werdenden Wachseins-Zwischenzeiten unterbrochen wurden, bis die für diese Jahreszeit regelmässige Kürze des Nachtschlafs erreicht war. Es handelt sich also um ein regelmässiges Anschwellen der Schlafzeiten im Winter zu einer endlich wochenlangen Periode, die mit kurzen Unterbrechungen monatelang andauert.

Die physiologischen Erscheinungen gleichen kurz ausgedrückt einer Narkose mit sechsmonatlichem Fasten. Während des Schlafes enthalten die Eingeweide, namentlich der Magen, stets Flüssigkeit, wie bei Alkoholikern und Narkotisirten; die Verdauung geht langsam vorwärts, so dass nur alle 3 bis 4 Wochen Entleerungen von Koth und sehr concentrirtem Harn nöthig werden. Der Blutumlauf in den stark erweiterten Gefässen der Brust, des Herzens und Unterleibes ist sehr verlangsamt, das Gehirn zeigt sich verhältnissmässig blutarm. Das Herz eines im vollen Winterschlafe getödteten Murmelthieres schlägt noch, wie bei einem sogenannten Kaltblüter drei Stunden lang oder länger fort, während das Herz eines im Sommer getödteten Murmelthieres, wie das jedes anderen Warmblüters schnell abstirbt. Die Athmung erfordert im tiefsten Winterschlafe nur $^1/_{30}$ bis $^1/_{40}$ der Sauerstoffmenge, welche ein waches Thier in derselben Zeit verbraucht. Das Venenblut ist daher sehr reich an Kohlensäure. Bei einem Aderlass fliesst weniger Blut aus, als im wachen Zustande, die Wunde schliesst sich und das Thier geht daran in der Regel nicht zu Grunde. Aus dem Glykogen, welches sich in der Leber anhäuft, während sich im Tiefschlaf keine Spur Zucker im Blute findet, sowie aus anderen Befunden liess sich erkennen, dass im Winterschlaf das im Sommer gebildete Fett den hauptsächlichsten Verbrennungsstoff hergiebt, während im wachen Zustande vorwiegend Kohlenhydrate verbrannt werden. Natürlich nimmt das Körpergewicht dauernd ab, und der Gewichtsverlust während des ganzen Winters erreicht beim Murmelthier etwa 200 g pro Kilogramm Körpergewicht. Während der 160 Wintertage verbraucht das Thier nicht mehr Stoff, als ein waches lebhaftes Thier in 12 Tagen verbrauchen würde.

Ueber die nächste Ursache des Winterschlafes sind nun ganz verschiedene Meinungen ausgesprochen worden. Mit älteren Physiologen glaubten auch neuere Beobachter sie wieder lediglich in dem Sinken der Körpertemperatur im Winter, die bekanntlich auch bei erfrierenden Menschen Schlaf hervorbringt, suchen zu sollen. In der That scheinen die Winterschläfer auf-

*) *Physiologie comparée de la marmotte. Étude sur le mécanisme de la thermogenese et le sommeil chez les mammifères. (Paris, G. Masson 1896.)*

fallend viel Wärme abzugeben. Die Wärmeausstrahlung des Murmelthieres fand Dr. Uberto Dutto bei neuen Messungen, die er mit dem d'Arsonvalschen Calorimeter angestellt und in den *Atti dei Lincei* mitgetheilt hat, in auffallendem Grade stärker als die anderer Thiere von ähnlicher Grösse. Nach der gewöhnlichen Regel sollte die Wärmeausstrahlung von der Haut eines Thieres bei einer gegebenen Temperatur den Quadratflächen derselben proportional sein, aber wie Dr. Dutto fand, war sie bei einem Murmelthier beträchtlich grösser, als bei einem Kaninchen derselben Grösse und Färbung, obwohl die Blutwärme des ersteren um 4 bis 5 Grade niedriger war, als die des letzteren. Dutto vermuthet, dass diese Umstände erklären, weshalb das Murmelthier und seine Verwandten so leicht in Winterschlaf verfallen. Mit der Erniedrigung der Körperwärme werde die Lebenskraft bald so deprimirt, dass der Starrschlaf eintrete.

Dubois sucht die Hauptursache in einer ganz anderen chemisch-physiologischen Erscheinung, in der Anhäufung von Kohlensäure im Blute, die auch dem normalen Schlafe voraufgehe, weshalb man auch durch Verminderung der Athemzüge Schlaf herbeiführen und Winterschläfer durch Vermehrung der Kohlensäure in der Athemluft in Tiefschlaf versetzen könne. Er bezeichnet diese einschläfernde Anhäufung der Kohlensäure im Blute der Winterschläfer, die eine Folge des verminderten Stoffwechsels ist, als eine Art Autonarkose. Der Athmungs-Quotient, d. h. das Verhältniss des aufgenommenen Sauerstoffs zur Kohlensäure-Erzeugung, wird immer kleiner, bis er bei der Hälfte des Quotienten vom wachen Thiere anlangt. Steigt die Kohlensäuremenge dagegen im Blute zu sehr, so bewirkt sie schnelleres Athmen und die Erstickungsgefahr wird beseitigt.

Wie schon früher bekannt, aber in seinen Ursachen nicht hinlänglich aufgeklärt war, darf man ein Murmelthier, um es in Schlaf zu versetzen, keinesfalls in einen Raum bringen, dessen Luft unter den Nullpunkt abgekühlt ist. Im Gegentheil, ein schon eingeschläfertes Murmelthier erwacht darin, und der Grund dieser scheinbaren Anomalie gehört zu jenen wunderbaren Vertheidigungskräften der Organismen, deren wir bereits so viele kennen. Denn bliebe das im Winterschlafe befindliche Thier längere Zeit hindurch einer unter 0° liegenden Temperatur in unbeweglicher Lage ausgesetzt, so würde es bald unterliegen; es kann in solchen Zeiten nicht genug innere Wärme produciren, um dem auf ihn eindringenden Froste zu widerstehen. Daher ist es nöthig, dass das Thier erwacht, wenn der Frost trotz seines in der Natur wohlgeschützten Lagers, einmal zu scharf hereindringt; das mit innerer Wärmesteigerung verbundene Erwachen ist also ein Vertheidigungsmittel des bedrohten Organismus.

Ausserdem wird das Thier während seines Winterschlafes, auch wenn es gut geschützt liegt, wiederholt durch die allmähliche Füllung seiner Blase geweckt, wie das schon Forel und andere Physiologen beobachtet hatten. Der Reiz in der Blase erweckt das Thier, welches nach einigen Bewegungen sein warmes Lager im hohlen Baum oder im Käfig verlässt, heraustritt, um sich zu entleeren, wobei es trotz des schlaftrunkenen Zustandes sicher wie ein Nachtwandler hinaus und hinein klettert, um sein Nest trocken und sauber zu halten. Bringt man eine Fistel an, so dass eine Ansammlung des Harns in der Blase nicht mehr eintreten kann, so unterbleibt manchmal das zeitweise Erwachen und Hervorkommen gänzlich. Natürlich bewirkt der Blasenreiz nicht direct das Erwachen, sondern dies geht von den Ganglien des grossen sympathischen Nervengeflechts im Unterleibe aus. Diese Nerven münden im Mittelhirn in der Höhe der sogenannten Sylvischen Wasserleitung, und die Intact-Erhaltung dieser Hirngegend ist nothwendig und ausreichend, um die abwechselnden Erscheinungen der Schlafstarre und Temperaturabnahme, sowie der Wiedererwärmung und des Erwachens automatisch und zur gegebenen Zeit herbeizuführen, selbst wenn die Hemisphären des Grosshirns dem Thiere genommen wurden. Auf diesen mittleren Theil des Gehirns scheint auch die im Blute enthaltene Kohlensäure, je nach ihrer Steigerung oder Abnahme ihre einschläfernde oder ermunternde Wirkung zu äussern.

Aus allen seinen Beobachtungen aber, die sich auf die Mehrzahl der an den Winterschläfern zu beobachtenden physiologischen Erscheinungen (Gewichtsabnahme, Blutdruck, Temperatur-Abnahme und -Zunahme, Athmung, Zuckerbildung u. s. w.) erstreckten, wobei, wie wir sahen, auch die Einwirkung operativer Eingriffe studirt wurden, konnte Dubois immer wieder nur den Schluss ziehen, dass der Schlaf eine Art Selbstbetäubung (Autonarkose) durch Kohlensäure, eine regelmässige gelinde Kohlensäure-Vergiftung darstellt. Damit standen alle beobachteten Befunde und Erscheinungen im besten Einklang, während die dieser Theorie gemachten Einwände dem Physiologen nicht stichhaltig erscheinen wollen.

E. Kr. [5398]

Diesel-Motor.

Von L. Erhard.

Mit sechs Abbildungen.

Die grossen modernen Dampfmaschinen mit dreifacher Expansion und Präcisions-Steuerung dürfen in rein mechanischer Hinsicht wohl als die vollendetsten Erzeugnisse des Maschinenbaues betrachtet werden. Im Gegensatze zu dem hohen mechanischen Wirkungsgrade dieser Motoren steht jedoch die geringe wirthschaftliche

Ausnutzung des in der Kohle aufgespeicherten Wärmevorrathes durch dieselben. Nach den Untersuchungen von Professor Schröter in München betrug z. B. der wirthschaftliche Wirkungsgrad einer 700 PS.-Dreifach-Expansionsmaschine mit 11 Atmosphären Kesseldruck und Condensation nur 12,1 pCt. des in der Kohle vorhandenen Arbeitsvorrathes. 13 pCt. sind heute als die oberste Grenze zu betrachten, welche die Dampfmaschinen ihrer Natur nach überhaupt erreichen können. Dieser geringe wirthschaftliche Effect der Dampfmaschinen ist einestheils durch die Wärmeverluste im Dampfkessel und durch den Einfluss der Rohrleitungen und Cylinderwandungen auf den Dampf, anderentheils aber durch den geringwerthigen theoretischen Kreisprocess bedingt, welcher innerhalb der Maschine stattfindet.

In theoretischer Hinsicht wirkungsvoller als die Dampfmaschinen sind die Gasmotoren, welche etwa 22 bis 24 pCt. des im Leuchtgas enthaltenen Wärmevorrathes in mechanische Arbeit umsetzen.

Ganz besondere Aufmerksamkeit erregte nun bei dieser Sachlage zunächst in den Fachkreisen ein im Jahre 1893 erschienenes Werk von Rudolf Diesel über *Theorie und Konstruktion eines rationellen Wärmemotors zum Ersatze der Dampfmaschinen und der heute bekannten Verbrennungsmotoren* (Verlag von J. Springer in Berlin). — In diesem Werke wird nicht bloss über die Brennmaterialverschwendung der gebräuchlichen Dampf- und Gasmotoren der Stab gebrochen, sondern auch an Hand wärme-theoretischer Untersuchungen die Grundlage für ein neues Motorensystem gegeben. Nach dem Schutzanspruche des Deutschen Reichs-Patentes Nr. 67207 betreffen die Diesel'schen Vorschläge:

> ein Arbeitsverfahren für Verbrennungskraftmaschinen, gekennzeichnet dadurch, dass in einem Cylinder vom Arbeitskolben Luft so stark verdichtet wird, dass die hierdurch entstandene Temperatur weit über der Entzündungstemperatur des zu benutzenden Brennstoffes liegt, worauf die Brennstoffzufuhr vom todten Punkte ab so allmählich stattfindet, dass die Verbrennung wegen des ausschiebenden Kolbens und der dadurch bewirkten Expansion der verdichteten Luft ohne wesentliche Druck- und Temperaturerhöhung erfolgt, worauf nach Abschluss der Brennstoffzufuhr die weitere Expansion der im Arbeitscylinder befindlichen Gasmasse stattfindet.

Zur praktischen Anwendung dieses neuen Arbeitsverfahrens hat nun Diesel einen Motor entworfen, welcher ursprünglich mit einer höchsten Temperatur von 600° bis 800° mit einem höchsten Drucke von 50 bis 90 Atmosphären*) und ohne Wasserkühlung arbeiten sollte.

*) Eine Atmosphäre entspricht dem Drucke von einem Kilogramm auf einen Quadratcentimeter Fläche.

Gegen diese kühnen, von den bisherigen Grundlagen des Motorenbaues völlig abweichenden Forderungen wurden allerdings bald gewichtige Stimmen aus Fachkreisen laut, welche zwar die theoretische Richtigkeit der Folgerungen Diesels anerkannten, aber die praktische Durchführbarkeit seiner Vorschläge und insbesondere den wirthschaftlichen Wirkungsgrad eines derartigen Motors in Zweifel zogen. — Um so freudiger ist es zu begrüssen, dass trotz dieser Einwände Herrn Diesel seitens der Maschinenfabrik Augsburg ein Laboratorium zur praktischen Ausführung und Erprobung seines Motorensystemes zur Verfügung gestellt wurde. Thatsächlich gelang es auch nach mehrjährigen, schwierigen Versuchen einen Wärmemotor zu bauen, der nach obigem Kreisprocesse arbeitet und gleichzeitig einen hohen wirthschaftlichen Wirkungsgrad aufweist.

Diese Maschine wurde am 27. April ds. J. in Augsburg den Mitgliedern mehrerer technischen Vereine vorgeführt und in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zu Cassel am 16. Juni 1897 näher erläutert. Sie bildet seither den Gegenstand des allgemeinen Interesses.

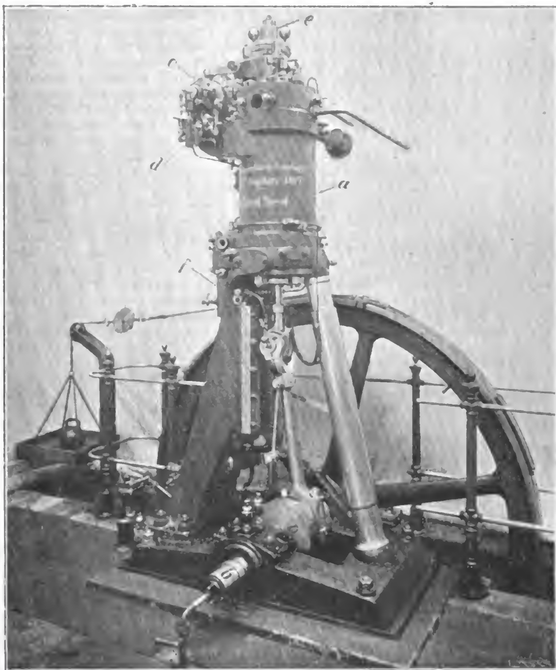
Die Abbildung 460 zeigt die äussere Ansicht dieses Versuchsmotors. Derselbe ist stehend gebaut und zwar befindet sich der Cylinder *a* oben, die Schwungradwelle *b* unten, wodurch eine grosse Stabilität der Maschine erzielt wird. Die Steuerung der am oberen Cylinderdeckel angeordneten Ventile erfolgt mittelst Unrundscheiben *c*, welche auf die Steuerungshebel einwirken. Von der Welle dieser Unrundscheiben aus wird auch die kleine Petroleumpumpe *d* bethätigt. Ein Centrifugalregulator *e* regelt die Petroleumzufuhr nach der jeweiligen Belastung des Motors. — Ausserdem ist rückwärts am Maschinengestell eine Luftpumpe *f* angebracht, welche mittelst Gestänge und Hebel vom Kreuzkopf der Maschine aus auf- und abbewegt wird und welche die angesaugte Luft auf etwa 40 Atmosphären verdichtet. Diese Pressluft wird in einen, auf der vorliegenden Abbildung nicht dargestellten Behälter geleitet und dient einerseits zum Anlassen des Motors und andererseits zum Zerstäuben des in Nebelform in den Cylinder einzuführenden Petroleums.

Der wesentliche Unterschied des Diesel-Motors gegenüber anderen Wärmekraftmaschinen liegt nun aber nicht im äusseren Aufbau der Maschine, sondern in jenem eigenartigen Arbeitsvorgange, welcher sich im Innern des Motors abspielt. Derartige Arbeitsvorgänge können durch ein sogenanntes Indicator-Diagramm auch äusserlich sichtbar gemacht werden. Zur Erzeugung einer solchen Schaulinie dient ein Messinstrument, der Indicator, dessen Schreibzeug die dem jeweiligen Kolbenstande entsprechenden Druckhöhen im Cylinder der Maschine auf eine hin- und hergehende Papiertrommel aufzeichnet. Ein derart gewonnenes Diagramm lässt nun einen

genauen Einblick in die im Innern eines Motors stattfindenden Vorgänge zu.

Zum Vergleiche mit den Diagrammen des Diesel-Motors ist in der Abbildung 461 das Diagramm eines gebräuchlichen, im sogenannten ungen zeigen dagegen den bezüglichen Gasdruck im Innern des Cylinders an. Die auf der senkrechten Scala angegebenen Zahlen dienen zum Ablesen der Gasdrücke in Atmosphären, wobei der gewöhnlich herrschende Luftdruck als Null-

Abb. 460.



Diesel-Motor von 20 PS.

Viertakte arbeitenden Gasmotors dargestellt, dessen Kolben erst bei jedem vierten Hube einen Antrieb durch die Explosion des vorher angesogenen und verdichteten Gas-Luftgemisches erhält. Die Abmessungen des Diagrammes in horizontaler Richtung entsprechen hierbei dem jeweiligen Kolbenwege, die vertikalen Abmessungen zeigen dagegen den bezüglichen Gasdruck im Innern des Cylinders an.

punkt angenommen ist. Aus diesem Diagramme in Abbildung 461 ist nun folgender Arbeitsvorgang bei einem im Viertakt arbeitenden Gasmotor ersichtlich:

Erster Hub: Der Kolben saugt beim Vorwärtsgange Gas- und Luftgemisch von atmosphärischem Drucke an. (Horizontale Null-Linie).

Zweiter Hub: Beim Rückwärtsgange des Kolbens wird das angesaugte Gas-Luftgemisch im Cylinder des Gasmotors auf etwa 3 Atmosphären Ueberdruck verdichtet. (Linie *y z*).

Dritter Hub: Das verdichtete Gas-Luftgemisch wird durch ein Glührohr, eine Zündflamme oder einen elektrischen Funken entzündet und explodirt unter Wärmeentwickelung, wobei der Druck plötzlich auf etwa 22 Atmosphären steigt (Linie *z-x*); hierauf dehnt sich die hochgespannte Luft aus und treibt den Kolben unter allmähliger Druckabnahme nach vorwärts. (Linie *x-y*).

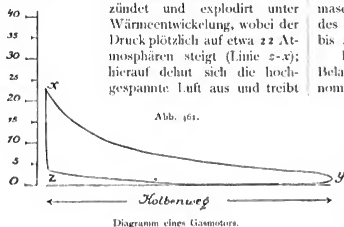


Abb. 461.

Diagramm eines Gasmotors.

Vierter Hub: Die Luft mit den von der Explosion herrührenden Verbrennungsproducten wird schliesslich beim Rückgange des Kolbens aus dem Cylinder ausgestossen. (Horizontale Null-Linie).

Das Kennzeichnende dieses Arbeitsvorganges besteht demnach beim gebräuchlichen Gasmotor darin, dass die Luft mit Gas schon vor dem Arbeitshube im Cylinder des Motors gemischt und auf etwa 3 Atmosphären Ueberdruck verdichtet wird und dass diese Ladung dann beim Beginne des Arbeitshubes durch Zündung plötzlich unter stossartiger Drucksteigerung explodirt.

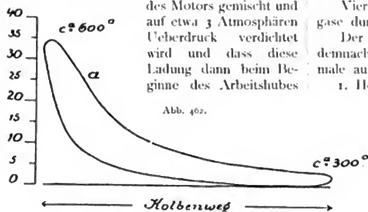


Abb. 462.

Diagramm des Diesel-Motors bei voller Belastung.

Der gleiche Process wie bei Gasmotoren findet übrigens auch bei den gebräuchlichen Benzin- und Petroleum-Motoren statt, wobei lediglich statt des Leuchtgases gleichwerthige Benzin- oder Petroleumdämpfe zur Verwendung kommen. — Bei allen Motoren genannter Gattung ist ausserdem zur Vermeidung des Erglühens der Cylinderwandungen in Folge der auftretenden hohen Temperaturen eine ausgiebige Wasserkühlung des Cylinders nöthig.

Obwohl nun der neue Diesel-Motor ebenfalls im Viertakt arbeitet und gleichfalls mit Petroleum oder Gas gespeist wird, so sind doch die Vorgänge im Innern des Diesel-Motors von dem bisher betrachteten Kreisprocesse der Gasmaschine völlig verschieden, wie die Diagramme des Diesel-Motors in den Abbildungen 462 bis 465 augenscheinlich erkennen lassen.

Das Diagramm (Abb. 462), ist bei voller Belastung des Motors mit etwa 20 PS. abgenommen und zeigt folgenden Arbeitsvorgang:

Erster Hub: Ansaugen reiner Luft beim Atmosphärendruck.

Zweiter Hub: Verdichten der angesaugten Luft auf etwa 34 Atmosphären Ueberdruck, wobei sich die Luft, ähnlich wie beim sogenannten pneumatischen Feuerzeug, in Folge des Zusammendrückens auf etwa 600° erwärmt.

Dritter Hub: Allmähliges Einspritzen von Petroleumnebel in die hoch erhitzte Luft, in welcher sich das Petroleum ohne Anwendung einer besonderen Zündvorrichtung von selbst entzündet, und wobei dann die Zufuhr des Brennstoffes und dessen langsame Verbrennung bis zum Punkte *a* des Diagrammes in Abbildung 462 andauert; vom Punkte *a* beginnend hört die Petroleumzufuhr auf und die im Cylinder enthaltenen Gase dehnen sich nun beim weiteren Vorgehen des Kolbens aus, wobei der Druck am Hubende auf etwa 3 Atmosphären und die Temperatur auf etwa 300° sinkt.

Vierter Hub: Ausstossen der Verbrennungsgase durch den zurückgehenden Kolben. —

Der Arbeitsvorgang im Diesel-Motor weist demnach zwei besonders kennzeichnende Merkmale auf:

1. Herstellung der höchsten Temperatur des Kreisprocesses nicht durch die Verbrennung und während derselben, sondern vor derselben und unabhängig von ihr, lediglich durch mechanische Verdichtung reiner Luft im Cylinder des Motors.
2. Allmähliche Einführung fein vertheilten Brennstoffes in diese stark verdichtete und dadurch hoch erhitzte Luft während eines Theiles des Kolbenhubes in der Weise, dass durch den eigentlichen Verbrennungsprocess keine Temperatursteigerung der Gasmasse eintritt und dass demnach als Verbrennungscurve eine Linie nahezu gleicher Temperatur entsteht. Die Verbrennung bleibt also nach der Zündung nicht sich selbst überlassen, sondern es findet während ihres ganzen Verlaufes ein steuernder Einfluss statt, welcher das richtige Verhältniss

zwischen Druck, Volumen und Temperatur herstellt.

Die Abbildung 463 zeigt das Diagramm des Dieselschen Versuchsmotors bei halber Belastung mit etwa 10 PS. — Dieses Diagramm weist einen ähnlichen Verlauf auf, wie das vorhergehende, nur ist hier die Dauer der Petroleumzufuhr verkürzt und dadurch der Inhalt des Diagrammes ein geringerer.

In der Abbildung 464 ist das Leerlauf-Diagramm des Diesel-Motors enthalten, wobei die Linie des Arbeitshubes mit der Linie des Verdichtungshubes fast zusammenfällt. Die Petroleumzufuhr beträgt hierbei ein Minimum.

Bei der vorliegenden Ausführung des Diesel-Motors ist man also von den theoretisch empfehlenswerthen hohen Drucken und Temperaturen abgewichen und hat sich auf einen praktisch leicht erreichbaren Maximaldruck von 35 Atmosphären bei einer höchsten Temperatur von etwa 600° begnügt; ausserdem sind auch dem ursprünglichen Vorschlage entgegen die der Erhitzung am meisten ausgesetzten Theile mit Wasserkühlung versehen.

Trotz dieser erheblichen Abweichungen von den theoretischen Forderungen zeigt sich der grosse Vortheil des neuen Arbeitsvorganges im Diesel-Motor doch durch einen sehr hohen wirthschaftlichen Wirkungsgrad der Maschine, wie durch die Untersuchungen von Professor Schröter in München nachgewiesen wurde. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchung sind in nachstehenden Tabellen zusammengefasst:

Versuchsmotor von R. Diesel.	Arbeits-cylinder	Luftpumpe
Durchmesser	250,35 mm	70 mm
Hub	398,5 mm	200 mm
Hubvolumen	19,62 Liter	0,77 Liter
Indicirte Leistung:		
a) bei voller Belastung	24,77 PS.	— 1,17 PS.
b) bei halber Belastung	17,71 PS.	— 1,14 PS.

Zusammensetzung des Petroleums von 0,795 spec. Gewicht:

Kohlenstoff	C = 85,13 pCt.
Wasserstoff	H = 14,21 „
Sauerstoff	O = 0,66 „

Heizwerth = 10206 W.-E. pro kg.

	Volle Belastung	Halbe Belastung
Effective Leistung	17,82 PS.	9,58 PS.
Petroleumverbrauch:		
a) für 1 h u. 1 PS. effectiv	0,238 gr	0,278 gr
b) für 1 h u. 1 PS. indicirt	0,180 gr	0,161 gr
Temperatur der Abgase	378°	260°
Zusammensetzung d. Abgase:		
Kohlensäure CO_2	9,96 pCt.	5,95 pCt.
Sauerstoff O	4,7 „	11,75 „
Kohlenoxyd CO	0,2 „	0,0 „
Stickstoff N	85,14 „	82,30 „

Wärme-Bilanz:

Im Petroleum disponibel	100 pCt.	100 pCt.
In indicirte Arbeit umgewandelt	34,7 pCt.	38,9 pCt.
Ins Kühlwasser abgegangen	40,3 pCt.	45,1 pCt.
Rest	25,0 pCt.	16,0 pCt.

Aus diesen Tabellen geht hervor, dass der 20 PS.-Diesel-Motor im Mittel etwa 250 gr Petroleum für eine Stunde und Pferdestärke verbraucht, so dass sich hierbei die Kosten für ein Stundenpferd je nach dem Petroleumpreise auf etwa 4 Pfennige belaufen, während alle übrigen Wärme-Motoren von gleicher Stärke höhere Betriebskosten aufweisen. Besonders bemerkenswerth ist beim Diesel-Motor der Umstand, dass bei halber Belastung der Maschine der Petroleumverbrauch für ein Stundenpferd nur wenig ansteigt. Der verschwindend geringe Gehalt von Kohlenoxyd in den Auspuffgasen weist auf eine vollkommene Verbrennung des eingeführten Petroleums im Innern des Cylinders hin.

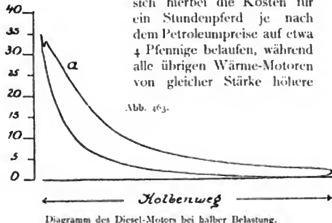


Abb. 463.

Diagramm des Diesel-Motors bei halber Belastung.

Von grosser Wichtigkeit bei jeder Kraftmaschine ist ferner die Regulirbarkeit derselben, wobei die Maschine einerseits ihre normale Umdrehungszahl bei starker und schwacher Belastung unverändert beibehalten und andererseits der Brennmaterialverbrauch je nach der Kraftleistung des Motors geregelt werden soll. — Die Regulirbarkeit des Diesel-Motors ist nun, wie der Augenschein lehrt, eine ganz ausgezeichnete. Wird der Motor plötzlich entlastet, so vermindert sich in Folge der Verstellung des Centrifugalregulators (Abb. 460) die Petroleumzufuhr sofort und die Diagramme nehmen in rascher Folge

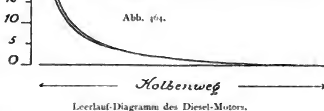
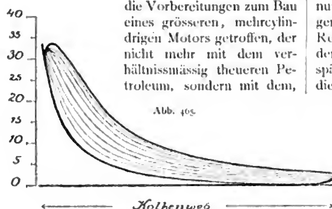


Abb. 464.

Leerlauf-Diagramm des Diesel-Motors.

an Inhalt ab, gleichzeitig sinkt auch die Leistung der Maschine bei wenig veränderter Tourenzahl. Die Abbildung 465 zeigt ein derartiges „Regulir-Diagramm" des Diesel-Motors, welches in seiner Curvenschar die schrittweise Abnahme der Diagramminhalte deutlich erkennen lässt.

Es besteht kein Zweifel darüber, dass das System des Diesel-Motors noch eines weiteren Ausbaues fähig ist. Schon sind seitens der Maschinenfabrik Augsburg die Vorbereitungen zum Bau eines grösseren, mehrcylindrigen Motors getroffen, der nicht mehr mit dem verhältnissmässig theueren Petroleum, sondern mit dem, aus der Kohle direct zu gewinnenden, wesentlich billigeren Generatorgas gespeist werden soll. — Aber selbst der vorliegende Versuchsmotor übertrifft bereits gleichstarke Dampfmaschinen hinsichtlich des billigen Betriebes und namentlich dadurch, dass er unabhängig ist von der Aufstellung eines Dampfkessels und eines zugehörigen Schornsteines; auch die gebräuchlichen Petroleummaschinen stehen namentlich hinsichtlich des Petroleumverbrauches, der vollkommenen Verbrennung des eingespritzten Petroleums und der Regulirbarkeit hinter dem Diesel-Motor zurück.



Regulir-Diagramm des Diesel-Motors.

Da Fabriken ersten Ranges, wie die Maschinenfabrik Augsburg, Fried. Krupp in Essen und die Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Klett & Co. in Nürnberg den Bau der Diesel-Motoren übernommen haben, so kann man wohl die Vermuthung aussprechen, dass dieses streng wissenschaftlich und mit deutscher Gründlichkeit vorbereitete Motorensystem auch im wirthschaftlichen Leben eine grosse, für die deutsche Technik ehrenvolle Bedeutung gewinnen wird. [5389]

Die im Pasteur-Institute zu Budapest erreichten Resultate.

Professor Dr. Andr. Högyes theilte unlängst die Resultate mit, welche bis heute in dem, unter seiner Leitung stehenden, Pasteur-Institute zu Budapest bei der Bekämpfung der Hundswuth mittelst Impfung erreicht worden sind.

Bekannterweise erstattete Pasteur im Jahre 1885 den ersten Bericht darüber, dass es ihm gelungen sei, mit dieser Heilmethode ein Menschenleben zu retten. Die diesbezüglichen Erfahrungen beziehen sich also beiläufig auf zehn Jahre.

Es giebt jetzt in den verschiedenen Welttheilen 24 Institute, wo diese Heilmethode angewandt wird, und bis zum vorigen Jahre wurden laut der amtlichen Berichte zusammen 54425 von wüthenden Hunden gebissene Personen eingeimpft. Von dieser Patientenzahl starben an der Wuth im Ganzen 423 Individuen, so dass nur 1 pCt. zum Opfer fiel, während 99 pCt. genasen. Noch günstiger gestalten sich diese Resultate, wenn man einen Unterschied zwischen den Fällen in dem Sinne macht, dass die sich spät Gemeldeten in Abzug kommen und nur diejenigen in Rechnung gelangen, welche sich rechtzeitig der Kur unterwarfen, die bekannterweise nur in diesem Falle vollkommen wirken kann.

Wenn nun die sich Verspäteten bei Seite gelassen werden, so ergeben sich nur mehr 0,5 pCt. Todesfälle, was entschieden für die Impfungen spricht, da vorher von den gebissenen Personen 15 bis 16 pCt. an der Lyssa gestorben sind. Und hierbei ist wohl noch in Betracht zu nehmen, dass vor der Einführung der Impfung viele nicht wirkliche Hundswuthfälle in Rechnung kamen, nämlich solche, wo der betreffende Hund an der falschen Hundswuth litt, die zur Zeit der Paarung nicht selten auftritt, und wovon eben Schreiber dieser Zeilen im vorigen Sommer einen sehr merkwürdigen Fall erlebt hat. Früher wurden die Hunde, wenn sie wuthverdächtig waren und Menschen gebissen hatten, ohne Weiteres getödtet; da aber von den so gebissenen Personen natürlich keine einzige die Wuthkrankheit bekam, so wurden solche Fälle mit Unrecht in die Statistik über Lyssa-Fälle eingeführt. Hätte man sie ausgelassen, so wären unzweifelhaft mehr als 15 bis 16 pCt. als Zahl der an Hundswuth gestorbenen, gebissenen Personen herausgekommen.

Heutzutage geht es jedenfalls genauer. Denn mit der Impfung hat man Zeit, bis ein verdächtiger Hund, wenn er überhaupt noch lebt, die formelle Wuth bekommt, resp. an dieser verendet. Deshalb pflegt man in zweifelhaften Fällen, wo möglich, den verdächtigen, bissgierigen Hund einzusperren und zu beobachten. Kehrt bei ihm der normale Zustand wieder, so war sein Zustand nur eine vorübergehende Nervenaffection, und in diesem Falle brauchen die Gebissenen nicht geimpft zu werden. Auf diese Weise werden heutzutage jedenfalls nicht wenige vermeintliche Lyssa-Fälle — wenn auch nicht alle — aus der Statistik eliminirt.

Pasteur hatte zu seinen Impfungen Hasengehirn gebraucht, worin Wuthgift enthalten war; die Virulenz des Giftes wurde mittelst eines

längeren Verfahrens successiv dadurch geschwächt, dass die giftführende Hasenhirnsubstanz, den Sonnenstrahlen ausgesetzt, getrocknet wurde. Hierdurch erhielt er stufenweise Material von immer schwächerer Virulenz, bis er zuletzt bei einem Grade angelangt war, der ein gefahrloses Einimpfen des gemilderten Giftes in den menschlichen Körper erlaubte. Sein Verfahren wird auch jetzt noch grösstentheils angewandt und die Impfung wird natürlich mit dem am meisten geschwächten Gifte angefangen. In der Folge kommen dann Impfungen von immer grösserer Virulenz nach, wodurch sich der eingeimpfte menschliche Organismus nach und nach an das Gift gewöhnt und endlich schon sehr starke Dosen, dabei auch den ursprünglichen, durch Biss erhaltenen Giftstoff zu bekämpfen lernt.

Professor Dr. Högyes führte vor einiger Zeit eine Modification des ursprünglichen Pasteurschen Verfahrens ein, wobei er das Gift nicht durch Trocknen an der Sonne, sondern durch Dilution in Wasser, die 7 pCt. Kochsalz enthält, schwächt und auf diese Art viel pünktlicher bestimmbare Schwächegrade des Wuthgiftes erhält. Solche Dilutionsgrade sind z. B. die folgenden: 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 5000, 1 : 10000. Das in mehr Kochsalzlösung diluirte Gift wird natürlich zuerst eingeimpft.

Die Resultate bewiesen, dass dieses Dilutionsverfahren nicht nur reinere, sicherere und pünktlichere Handhabung erlaubt, sondern auch eine intensivere Heilwirkung sichert, was aus der nachfolgenden statistischen Tabelle ersichtlich ist.

Im Pasteur-Institute zu Budapest wurden von 1890 bis Ende 1895 4914 gebissene Menschen geimpft, wovon:

Die Wunden am Kopfe und im Gesichte			Handwunden			Die Wunden an Füssen und am Rumpfe			Zusammen		
Behandelte Personen	Gestorben	Die Sterbefälle in Procenten	Behandelte Personen	Gestorben	Die Sterbefälle in Procenten	Behandelte Personen	Gestorben	Die Sterbefälle in Procenten	Behandelte Personen	Gestorben	Die Sterbefälle in Procenten
479	24	5,01	1983	22	1,10	2452	13	0,53	4914	59	1,20
a) Davon wurden nach der Pasteurschen Methode geimpft:											
320	21	6,56	1408	17	1,20	1682	13	0,77	3410	51	1,49
b) Nach der Dilutionsmethode geimpft:											
159	3	1,88	575	5	0,86	770	0	0,00	1504	8	0,53

Diese Zahlenverhältnisse, die einen sehr genauen Vergleich beider Verfahren erlauben, sprechen sehr entschieden zu Gunsten der Dilutionsmethode. Namentlich ist der grosse Unterschied des Mortalitäts-Procentes bei den Patienten ungemein auffallend, die die Bisse am Kopfe erhalten haben; bekanntlich sind eben diese am gefährlichsten, und gerade bei diesen wurde die Mortalität durch das neue Verfahren von 6,56 pCt. auf 1,88 pCt. reducirt.

In Folge dieser Vergleiche wurden im Jahre 1896 sämmtliche Impfungen nur mehr mit dem in Kochsalzlösung diluirten Impfstoffe ausgeführt, die denn auch ein überaus erfreuliches Ergebniss lieferten. Im Jahre 1896 wurden nämlich auf diese Weise 1605 Personen behandelt, von welchen nur zwei starben, wodurch das Procent der Sterbefälle auf 0,12 pCt. reducirt wurde. Hoffentlich werden auch die künftigen Jahre die so entstandenen Hoffnungen bestätigen, wodurch auch diese vorher so schreckliche Plage zu den vollkommen besiegten gerechnet werden dürfte; denn wenn von 1000 gebissenen Menschen nicht einmal zwei der Krankheit unterliegen, so ist der Sieg in der That als vollständig zu betrachten.

Zugleich wird aber hierdurch der Beweis geliefert, dass das Impfen mit einem Krankheitsstoffe durch gehörige Handhabungen in sehr grossem Maasse vervollkommnet werden kann.

K. S. [5399]

RUNDSCHAU.

In den letzten Jahren ist uns, namentlich in England und Frankreich, weniger häufig auch in Deutschland, ein räthselhaftes Wort begegnet, welches wohl geeignet ist, einem Philologen arges Kopfzerbrechen zu bereiten. Dieses Wort heisst: „Pegamoid". Da dasselbe die Bezeichnung für eine neue und praktische Erfindung bildet, so wollen wir unsren Lesern nicht vorenthalten, was wir über Pegamoid wissen.

Was zunächst den sonderbaren Namen anbelangt, so wird derselbe leicht begreiflich, wenn man zwischen den zweiten und dritten Buchstaben noch ein „r" einschaltet. Das Wort heisst dann: „Pergamoid" und bringt ziemlich deutlich das zum Ausdruck, worum es sich handelt, nämlich um eine Substanz, welche in mancher Hinsicht Aehnlichkeit mit Pergament aufweist. Weshalb, so wird man fragen, ist das „r" fortgelassen worden? aus dem einfachen Grunde, weil die Marken- und Musterschutzgesetze fast aller Länder nur solche Namen als geschützt registriren, welche als Phantasienamen gelten können, und von denen man nicht behaupten kann, dass sie von

vorn herein dem Sprachschatze angehören, und somit als Eigenthum des ganzen Volkes nicht für den ausschliesslichen Gebrauch eines Einzelnen reservirt werden dürfen. So wird durch die scheinbare Sinnlosigkeit des Namens der rechtliche Schutz desselben gewährleistet.

Weniger leicht als die Erklärung des Namens ist die Erklärung der Sache selbst. Am chesten wird es uns noch gelingen, die technische Bedeutung von Pegamoid klar zu machen, wenn wir die geschichtliche Entwickelung dieser Erfindung unsren Lesern vorführen.

Der intellectuelle Begründer der Pegamoid-Industrie war ein kleiner Lithograph in England, der sich mit der Herstellung von Placaten beschäftigte. Man weiss, wie wichtig die Placate im Dienste der Reclame geworden sind. Es giebt nur noch wenig Unternehmungen in der Welt, welche der Reclame völlig entbehren können, und fast noch wichtiger als die Reclame durch Annoncen in der Zeitung ist diejenige durch weithin sichtbare Anschläge, deren Composition und möglichst originelle Ausgestaltung heute vielfach schon in die Hände bedeutender Künstler übergegangen ist. „Wie schade", so sagte sich der kleine Lithograph, „ist es doch, dass diese bunten Zettel, auf deren Anfertigung so viele Mühe und Kosten verwandt werden, durch jeden Platzregen aufgeweicht, verdorben und fast ganz verwaschen werden; wie schön wäre es, wenn man sie völlig widerstandsfähig gegen die Feuchtigkeit machen könnte".

Das hat nun aber seine grossen Schwierigkeiten. Wohl kennt man seit langer Zeit Lacke und Firnisse, durch welche Druckwerke angeblich wasserdicht gemacht werden sollen, aber abgesehen davon, dass die erzielte Wasserdichtigkeit sehr zweifelhafter Natur ist, ist auch keiner dieser Lacke vollkommen farblos. Das Weiss und die zarten Farben leiden durch einen solchen Lacküberzug, der noch dazu im Licht sehr rasch nachdunkelt. Alles dieses wusste unser Lithograph, er legte sich daher auf das Erfinden und löste die Aufgabe, die er sich gestellt hatte, in so vollkommener Weise, dass er keine Schwierigkeit hatte, bedeutende Capitalisten zu finden, welche ihm seine Patente und seine Geheimnisse abkauften, eine Actiengesellschaft zu ihrer Ausbeutung begründeten und sie zu dem entwickelten, was wir heute unter dem Namen „Pegamoid" kennen. Dass es sich dabei längst nicht mehr um eine blosse Schutzmasse für Placate handelt, werden unsre Leser sogleich erkennen.

In Substanz ist Pegamoid im Wesentlichen identisch mit Celluloid, es enthält der Hauptsache nach dieselben Bestandtheile, unter denen eine nitrirte Cellulose der wichtigste ist. Gewisse Beimengungen, die derselben gegeben sind, haben den Zweck, die Benetzbarkeit durch Wasser aufzuheben, der Masse Schmiegsamkeit zu verleihen und ihre leichte Brennbarkeit herabzusetzen. Die genaue Zusammensetzung der Mischung erfahren wir natürlich nicht, sie ist aber auch ziemlich unwesentlich für das Verständniss der ganzen Sache. Halten wir daran fest, dass es sich um eine celluloidartige Masse handelt, so ist für uns das Wesentliche, dass es dem Erfinder gelungen ist, durch ein einfaches und billiges Verfahren diese Masse in unendlich dünner Schicht auf jedem beliebigen Material, dasselbe sei nun Papier oder ein Gewebe oder Leder oder irgend etwas derartiges, auszubreiten und so dauerhaft auf solcher Unterlage zu befestigen, dass eine Trennung auf mechanischem Wege vollständig unmöglich wird.

Erinnert man sich nun an die ausserordentliche Widerstandsfähigkeit, welche Celluloid gegen alle nur erdenklichen Einflüsse aufweist, so begreift man, dass die genannten Stoffe durch den ihnen gegebenen Ueberzug vollkommen neue und höchst werthvolle Eigenschaften erlangen. Sie werden nicht nur absolut undurchlässig für Wasser und unangreifbar durch Feuchtigkeit, sondern sie können auch Reinigungsmethoden unterworfen werden, welche wir früher derartigen Objecten nicht zu bieten wagten. Sie erhalten dadurch ganz neue Verwendungsgebiete. Einige Beispiele werden dies sofort zeigen.

Man denke an die Unannehmlichkeiten, denen Officiere und Touristen ausgesetzt sind, wenn sie bei Manövern oder Ausflügen ihre Landkarten im strömenden Regen zu Rathe ziehen müssen. Jede Unbequemlichkeit hört aber auf, wenn die Karten durch einen Ueberzug von Pegamoid wasserdicht gemacht sind. Nach dem Gebrauch schüttelt man den Regen herunter, faltet die Karten zusammen und braucht keinerlei Schädigung zu befürchten.

Noch viel wichtiger erweist sich die „Pegamoidirung" von Tapeten. In den Tapetengeschäften von London und Paris ist es heute schon allgemein üblich, die Käufer, nachdem sie ihre Wahl getroffen haben, zu befragen, ob sie das Gewählte pegamoidirt haben wollen. Die geringen Mehrkosten einer solchen Behandlung ersetzen sich reichlich beim späteren Gebrauch, denn mit Pegamoid überzogene Tapeten lassen sich ganz nach Belieben abwaschen, abseifen und mit jeder beliebigen Desinfectionsflüssigkeit abreiben. Der bekannte Luthersche Tintenfleck auf der Wartburg wäre ein Ding der Unmöglichkeit, wenn man damals schon Pegamoidtapeten gekannt hätte, denn wir haben uns selbst davon überzeugt, dass selbst eingetrocknete Tinte sich von der zartesten Pegamoidtapete spurlos herunterseifen lässt.

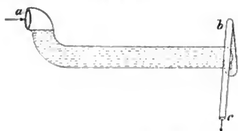
Ganz ähnlich sind die Wirkungen, welche Pegamoid auf gewobenen Stoffen hervorbringt. Hier kommt aber als weiterer Vorzug noch das hinzu, dass die lederartige Oberfläche, welche pegamoidirte Stoffe erlangen, geradezu dazu herausfordert, die Analogie mit Leder noch weiter zu treiben, indem man den Stoffen durch passende Färbung und Pressung auch das äussere Ansehen von Leder giebt. In der That giebt es mit Hülfe von Pegamoid hergestellte Lederimitationen, welche nur äusserst schwierig von wirklichem Leder zu unterscheiden sind, vor diesem aber den grossen Vorzug haben, ganz unempfindlich sowohl gegen Feuchtigkeit wie gegen Fett zu sein. Man kann solche Lederimitationen mit fetter Wagenschmiere einreiben und diese alsdann mit Hülfe von Schmierseife herunter waschen, ohne dass die geringste Spur einer Veränderung sichtbar wäre. Es ist übrigens keineswegs nothwendig, pegamoidirten Stoffen das Ansehen von Leder zu geben, es ist ganz wohl möglich, den Pegamoidüberzug so anzubringen, dass das Material in Nichts sich von einem gewöhnlichen Gewebe unterscheidet.

Es bedarf nur einer kurzen Ueberlegung, um zu erkennen, wie gross die Tragweite der hier geschilderten Erfindung ist. Ohne Zweifel wird dieselbe sich sehr bald einen weiten Wirkungskreis erobern und namentlich auch im öffentlichen Leben in so fern eine Veränderung hervorbringen, als durch sie die oft beklagten Uebelstände vermieden werden können, welche den aus nicht abwaschbaren Stoffen hergestellten Eisenbahnpolstern, Hotelmatratzen und dergleichen anhaften.

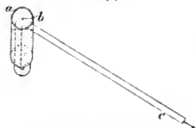
Pegamoid ist wieder ein glänzendes Beispiel dafür, einer wie grossen Tragweite eine an sich einfache, aber glückliche Erfindungsidee fähig ist, wenn sie durch energische Leute aufgenommen und in allen ihren Consequenzen durchgearbeitet wird. WITT. [5387]

* * *

Ein selbstthätiges Wasserheberad. (Mit vier Abbildungen). Das in unsren Abbildungeu dargestellte Wasserheberad ist, wie wir *La vie scientifique* entnehmen, eine Erfindung der Herren de Coursac und Pascault.



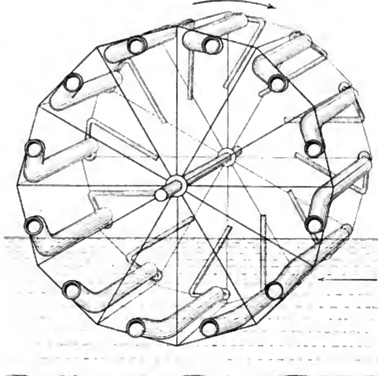
Seitenansicht der Schöpfröhre.



Vorderansicht der Schöpfröhre.

Die ersten Versuche mit diesem eigenartigen Wasserrad wurden zu Bewässerungszwecken auf der Besitzung de Coursacs Schloss de la Planche bei Vivonne (Departement Vienne, südlich Poitiers), nach welchem Orte es den Namen „Vivonnaise" erhielt, ausgeführt. Die Vorrichtung besteht aus einem Schaufelrad von etwa 3 m Durchmesser, dessen 12 Schaufeln zwischen den Enden der Speichenpaare aus geölter Leinwand gefertigt sind. An der Rückseite (stromabwärts) der Schaufeln ist je eine Röhre befestigt, deren eigenthümliche Form aus den Abbildungen 466 und 467 ersichtlich ist. Wenn daher das Wasserrad zwischen Ständern drehbar in einen Fluss so aufgestellt wird, dass drei Schaufeln stets vom Wasserstrom getroffen werden, so versetzt derselbe das Rad in um so schnellere Umdrehung, je schneller die Strömung ist. Die durch die Schaufelflächen vom strömenden Wasser aufgenommene lebendige Kraft hebt die Wassermengen, mit denen sich die Schöpfröhren bei ihrem Eintauchen in den Fluss füllten, hinauf. Das aus den obersten Röhren fliessende Wasser wird von einem Trog aufgefangen, aus welchem es in Rinnen fortgeleitet wird.

Um nun das vollständige Füllen zu ermöglichen, sowie das vorzeitige Ausfliessen des Wassers aus den Schöpfröhren zu verhindern, sind diese an ihrem geschlossenen Ende mit einer dünnen Röhre versehen, deren freier, gerader Schenkel so lang ist, dass seine Oeffnung niemals unter Wasser taucht und die so gebogen ist, dass sie nach dem Gesetz der communicirenden Röhren das Ausfliessen des Wassers erst dann zulässt, wenn die Schöpfröhren sich ihrer höchsten Erhebung nähern und die Luft durch die dünne, heberartig wirkende Röhre wieder in die Schöpfröhren einströmen kann,

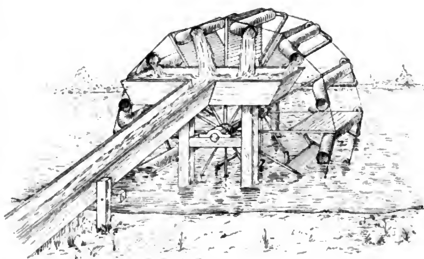


Schematische Skizze des Wasserheberades.

aus welchen sie bei deren Füllen mit Wasser verdrängt wurde.

Die Schöpfröhren aus Zinkblech sind 10 cm weit und 2 m lang, sie lassen etwa 13 l Wasser in den erwähnten Trog laufen.

Mit einem Wasserheberad dieser Grösse fanden die ersten Versuche im Clainfluss, an dem Vivonne liegt, statt, dessen Stromgeschwindigkeit zwischen 0,215 bis 0,617 m in der Secunde und die Hubhöhe des geschöpften Wassers über dem Wasserspiegel von 2,10 bis 1,50 m



Das Wasserheberad in Thätigkeit.

wechselte. Mit der Stromgeschwindigkeit stieg auch die Umdrehungsgeschwindigkeit des Rades und natürlich auch die Menge des gehobenen Wassers. Bei der kleinsten Geschwindigkeit wurden 3,84 cbm auf 1,5 m und bei der grössten 24,18 cbm Wasser auf 1,52 m Höhe in der Stunde gehoben.

Die Vorrichtung bedarf nach ihrer Aufstellung keiner Beaufsichtigung, da sie selbstthätig ununterbrochen so lange arbeitet, bis das Rad festgestellt wird, es erwachsen demnach auch keine Betriebskosten. r. [5300]

* * *

Thierfang durch Erschrecken. Ein skandinavischer Naturforscher hat unlängst über eine eigenthümliche, seit Jahrhunderten im Nordosten Islands gebräuchliche Art, die Schwäne durch Erschrecken zu fangen, berichtet. Wir entnehmen dem *Zoologist* darüber Folgendes: Im Herbst, nach vollendeter Mauser, verlassen die Schwäne in wenig zahlreichen Schwärmen das Innere, um die Küste zu erreichen. Die Küstenbewohner haben sich mit ihren Hunden zum Empfange vorbereitet, und wenn die Schwäne sich nähern, beginnen Menschen und Vierfüssler so viel Lärm zu schlagen, wie sie können, die einen, indem sie schreien und mit Steinen gegen Bretter schlagen, die andern durch Bellen — jeder nach seiner Fähigkeit —, um einen wahren Höllenspectakel zu erzeugen. Dieser Lärm übt eine starke Wirkung auf die jungen Schwäne, erschreckt, verwirrt, ohne zu wissen, wo sie hin sollen, und wahrscheinlich durch diesen Schrecken förmlich gelähmt, fallen sie zu Boden, wo man sich ihrer ohne Mühe bemächtigt. In ähnlicher Weise wird die Schreckbarkeit gegen eine andere Art von Schwänen von den Gauchos in Südamerika ausgebeutet, wie dies Hudson in seinem vor drei oder vier Jahren erschienenen ausgezeichneten Buche: *The Naturalist in La Plata* berichtet. Wenn den Gauchos ein Schwarm gemeldet ist, so schleichen sie sich verborgen und gegen den Wind heran, sprengen dann plötzlich auf ihren Pferden mit ungeheurem Geschrei gegen die Schwäne, die, von Schrecken ergriffen, nicht im Stande sind, aufzufliegen und sich an Ort und Stelle todtschlagen lassen.

Die Schrecklähmung ist also nicht eine auf den Menschen beschränkte Erscheinung, und vielleicht hat man sich schon in der Vorzeit, bevor Pfeil und Bogen erfunden waren, in dieser Weise der Schwäne bemächtigt, und damit wäre das Räthsel der in den frühesten Ablagerungen der Eiszeitmenschen vorkommenden Schwanenknochen erklärt. Auch im Euphrat-Tigristhale ist das Mittel, Störche durch fürchterliches Geschrei zum Niederfallen zu bringen, bekannt. Man glaubt dort aber, dass man dabei einen bestimmten Zauberspruch schreien muss. [5400]

* * *

Dingo und Ameisenigel in Nordaustralien. Im *Zoologist* vom 15. Mai d. J. theilt Herr Kurt Dahl einige neue Beobachtungen über die australischen Säugethiere mit, von denen zunächst die über den Dingo, den wilden Hund des fünften Welttheils, von grossem Interesse sind. Man glaubte bisher, dass diese bei Tage in ihren Verstecken ruhenden Hunde des Nachts gemeinsam jagten, aber nach Dahl war dies eine falsche Folgerung, da er sich mit einer Beute begnügt, die solche Veranstaltungen überflüssig erscheinen lässt. Er lebt hauptsächlich von kleinen Wirbelthieren, besonders von Eidechsen, deren Knochen sich in Menge in den Excrementen des Dingo fanden. Bei Gelegenheit wird er auch einen Vogel oder ein Ei nicht verschmähen, obwohl ihm solche Beute nur ausnahmsweise zufallen dürfte, und schwerlich wird er ein Känguruh, welches ihm an Grösse gleichkommt, verfolgen. Seine Stärke ruht nicht in der Schnelligkeit, sondern eher in der List, und seit es Schaf- und Ziegenherden in Australien giebt, werden diese oft von ihm geplündert. Der wilde Dingo und der europäische Haushund kreuzen sich anscheinend niemals, und wenn man Kreuzungen zwischen halbgezähmten Dingos und Haushunden zu Stande bringt, so schlagen die Jungen so in die Art des Dingo, als ob keine Spur des Blutes vom Haushunde in ihren Adern flösse. Der Dingo war bekanntlich bei der Entdeckung Australiens das einzige einheimische höhere Säugethier unter den Schnabel- und Beutelthieren — wohlverstanden unter den fluglosen, denn Fledermäuse gab es auch da — und man nahm daher an, dass er von früh herübergebrachten Haushunden abstamme. Allein dies müsste ausserordentlich früh geschehen sein, denn man findet schon in pleistocänen Schichten Australiens, ehe vielleicht Menschen dort wohnten, Dingoknochen. Auch ist es ein höchst listiges und misstrauisches Thier mit allen Zeichen der Wildheit.

Den über ganz Australien verbreiteten Ameisenigel *(Echidna aculeata)* fand Dahl in den Berggegenden Nordaustraliens nicht in selbstgegrabenen Erdbauten wohnend, sondern in Felsspalten und Löchern zwischen losen Steinblöcken. Es ist ein nächtliches Thier, welches den ganzen Tag der Ruhe widmet. Die Ansicht, dass es ungeschickt und langsam sei, stammt von Tagesbeobachtungen; es kann im Gegentheil sehr behende und lebhaft sein. Bei drohender Gefahr rollt es sich, wie unser gemeiner Igel zur Kugel und bietet dem Verfolger den drohenden Wall seiner Stacheln. Gewöhnlich lebt es von Termiten, kann aber dem Hunger lange widerstehen. Dahl bewahrte einen solchen Ameisenigel 14 Tage lang in einem Sack und fand ihn, obwohl er diese Zeit ohne Nahrung geblieben war, sehr fett und munter. Die Eingeborenen kennen seine Fortpflanzungsart nicht, und wenn man ihnen sagt, dass der Ameisenigel Eier legt, glauben sie, man wolle sich einen Scherz mit ihnen machen. Die Seltenheit desselben in der Ebene, wo die Termitenbauten viel zahlreicher sind, lässt sich wohl nur durch die eifrige Verfolgung des Thieres, welches einen saftigen Braten liefert, durch die Eingeborenen erklären. Denn die Menschen sind, so viel Dahl feststellen konnte, die einzigen Feinde der seltsamen Gesellen, die uns im Verein mit den Wasserschnabelthieren den unschätzbaren Augenschein liefern, wie die Säugethiere unsres Erdballs in ihrer Allgemein-Organisation in jener frühen Zeit beschaffen waren, als es noch nicht einmal Beutelthiere, geschweige denn höhere Säuger auf der Welt gab. E. K. [5403]

* * *

Die Elektricität der Haare und Federn ist in neuerer Zeit von Professor Exner und Dr. Schwarze von einem biologischen Gesichtspunkte untersucht worden, der manche neue Aufschlüsse ergab. Eine durch die Luft bewegte Flügelfeder wird positiv elektrisch, während die Luft mit negativer Elektricität beladen wird. Der gegen die grossen Federn geriebene Flaum wird ebenfalls negativ elektrisch. Zwei in ihrer natürlichen Lage gegen einander geriebene Schwungfedern werden auf der Unterseite negativ, auf der Oberseite positiv. Durch diese theils gleichartige und theils ungleichartige Elektrisirung erwachsen dem Vogel allerlei Vortheile; die durch Nässe zusammen geklebten Fiederchen der Feder trennen sich beim Fluge durch gegenseitige Abstossung von selbst,

und nach dem Fluge zieht der negativ gewordene Flaum die Flügelfedern an, so dass sich das durch den Flug gesträubte Gefieder von selbst zurechtlegt. Der stärkere Wind vermehrt die elektrische Spannung des Ober- und Untergefieders, so dass er, statt es zu trennen, den Zusammenschluss befördert, und in demselben Sinne wirkt die durch Reibung der Schwungfedern unter einander erzeugte, entgegengesetzte Elektricität der Ober- und Unterseiten. Aehnliche Vortheile bietet die Elektrisirung des Pelzes der Säugethiere durch Gegeneinander-Reibung der Haare und mit der Luft. E. K. [5381]

* * *

Säugethiere als Blumenbefruchter. Im *Bulletin of miscellaneous Information*, welches der Director des Botanischen Gartens von Trinidad herausgiebt, wird als das erste bekannt gewordene Beispiel einer „mammalophilen Blume“ eine dortige bisher unbeschriebene Leguminose *(Bauhinia magalandra)* erwähnt, deren Bestäubung durch Fledermäuse erfolgt. Beim Besuche der Blumen lässt sich die Fledermaus darauf nieder und hält die Blüthen mit dem daraus hervorragenden Staubfädenbündel fest, während sie die Blumen untersucht, die sich erst am Abend öffnen. Die Ursache ihres Besuches scheint aber nicht in irgend einem von den Blumen abgesonderten Nektar zu liegen, den sie lieben, sondern sie haben es lediglich auf die von dem Dufte und Nektar angezogenen Insekten abgesehen. Sie erfüllen jedoch an Stelle der von ihnen verzehrten Insekten deren Geschäft, den Blumenstaub auf andere Blumen zu tragen. E. K. [5405]

* * *

Die Wälder Australiens bedecken, einem unlängst ausgegebenen officiellen Berichte zufolge, ungefähr 15 bis 20 Millionen Hektare. Als nutzbare Waldbäume ersten Ranges werden 35 Arten aufgezählt, von denen die Hälfte dem *Eucalyptus*-Geschlechte zugehören, ausserdem sind 7 *Banksia*-, 3 *Casuarina*- und 3 *Acacia*-Arten hervorzuheben. Die stärkste Ausfuhr erreicht zunächst das Sandelholz *(Santalum)* und das Jarrah-Holz *(Eucalyptus marginata)*. Das letztere, auch „falscher Mahagoni“ genannte Holz, welches dem Teakholz an Unzerstörbarkeit fast gleich kommt, stammt von einem sehr wenig malerischen Baume, der monotone Wälder bildet. Diese Bäume werden in dichteren Beständen nur etwa 36 m hoch und bilden die ersten Zweige in 15 bis 18 m Höhe, doch erreicht der Baum, wenn er frei steht, wohl 45 m, bei einer 24 m über dem Boden erhobenen Krone. Als den im Mittel die grösste Höhe erreichenden Baum dieser Gattung bezeichnet Herr Brown, der Verfasser dieses Berichtes, den Karri-Baum *(Eucalyptus diversicolor)*, ohne indessen bestimmte Maasse zu geben. Der unlängst verstorbene deutsche Botaniker Ferdinand von Müller hielt *E. amygdalina* für im Allgemeinen höher wachsend, obwohl er Karri-Stämme von 120 m gemessen hatte, die erst in 90 m Höhe die ersten Zweige aussandten. Man sieht diesen auch der Schönheit nicht entbehrenden schnell wachsenden Baum nicht selten in Europa neben dem Blaugummi-Baum *(E. globulus)*, der des Rufes geniesst, Fiebergegenden gesund zu machen, angepflanzt; man giebt ihm dort den Namen *E. colossea*. Sehr harte Hölzer liefern ferner *E. cornuta*, *E. leucoxylon* (von dem das sogenannte Eisenholz der Colonisten stammt), *E. gomphocephala*, *E. Sieberiana*, schöne getigerte oder rothe Fournirhölzer, die gescheckten Gummbäume *(E. maculata* und *microtheca)*, der rothe Mahagonibaum *(E. resinifera)* und Blutholzbaum *(E. terminalis)*, beide in Queensland wachsend. Die im Süden heimischen Arten würden sich theilweise zum Waldbau in den afrikanischen Colonien sehr eignen, und Herr Brown weist dabei mit Recht auf das ungemein schnelle Wachsthum dieser ausgezeichneten Forstbäume hin. Ein Karri-Wald könne alle 30 bis 40 Jahre bei regelrechter Forstwirthschaft geschlagen werden, was für ein so eisenfestes, unverwüstliches Nutzholz eine ungemein kurze Frist wäre. (Nach *Gardeners Chronicle.*) [5407]

BÜCHERSCHAU.

Krämer, Dr. Augustin, Marinestabsarzt. *Ueber den Bau der Korallenriffe und die Planktonvertheilung an den Samoanischen Küsten* nebst vergleichenden Bemerkungen und einem Anhang: *Ueber den Palolowurm* von Dr. A. Collin. gr. 8. (XI, 174 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. Preis 6 M.

Dem noch immer ungelösten Räthsel der Entstehung von Koralleninseln und Korallenriffen konnte der Verfasser am Bord des *Bussard* (1893 bis 1895) während eines zwölf Monate dauernden Aufenthalts in den samoanischen Gewässern eingehende Studien widmen, die nicht unfruchtbar für die endgültige Lösung des heissumstrittenen Problemes bleiben werden. Allerdings ist er zu keinen abschliessenden Ergebnissen gelangt, und seine Ansichten bereiten nicht nur der Darwinschen Senkungstheorie, sondern auch den Gegnern derselben, z. B. den Murray- und Semperschen Theorien, ernsthafte Schwierigkeiten. Darwin hatte die schon aus älterer Zeit stammende Kratertheorie bekanntlich hauptsächlich deshalb aufgegeben, weil er das Vorhandensein so zahlreicher und ungeheuer ausgedehnter unterseeischer Krater, wie sie in der Südsee vorhanden sein müssten, um den Atollen als Grundmauer zu dienen, nicht für irgend wahrscheinlich halten konnte, und weil die meisten Atolle ausserdem Umrisse zeigen, wie sie Kraterränder im Allgemeinen niemals darbieten. Murray und andere Naturforscher hielten daher einen nicht ringförmigen Unterbau der Atolle auf irgend einer unterseeischen Erhebung für wahrscheinlicher und nahmen an, dass sich erst durch centrifugales Wachsthum der in der Uferbrandung am besten gedeihenden Korallen, während nach innen zu Absterben erfolge, die Ringform der Atolle herausbilde.

Im Gegensatze hierzu glaubte Dr. Krämer feststellen zu können, dass die Nahrung innerhalb der Riffe reichlicher vorhanden sei als ausserhalb derselben und dass die Brandung keineswegs das Wachsthum und Gedeihen der Polypen begünstige. Er meint daher, man werde, wenn die Darwinsche Senkungstheorie, nach welcher sich Inselriffe in Atolle umwandeln, nicht haltbar sei, zur alten Kratertheorie zurückkehren müssen, und dürfe dies um so mehr, da die Ränder unterseeischer Krater nicht die scharfe Ringform der in der Luft durch Aschenaufschüttung entstehenden Krater erlangen werden, weil die vulkanischen Auswürflinge durch Meeres- und Gezeitenströmungen langhin verschleppt werden und auch unterseeische Geyserfelder eine gewisse Rolle dabei spielen möchten. Aber, wie gesagt, Verfasser bringt nur Material, ohne es zu wagen, eine greifbare Theorie daraus abzuleiten.

Neben diesen Beobachtungen über Korallenriffe, die den grössten Theil des Buches einnehmen, finden wir Beobachtungen und Bestimmungen des Planktons im

pacifischen Ocean, Studien über den Heliotropismus der Korallenpolypen, über ihre Fähigkeit, in der Luft längeren Ebbezeiten zu widerstehen, über Thierleben und Fischfang in den Riffen u. A. Ein sehr anziehendes Capitel, auf welches wir vielleicht in einem besonderen Artikel zurückkommen werden, wurde durch Krämers Beobachtungen über den merkwürdigen Palolowurm veranlasst, der bekanntlich auf den Samoa-Inseln nur zweimal im Jahre an ganz bestimmten Tagen, aber dann in ungeheuren Mengen, an die Oberfläche steigt, um seine Geschlechtsproducte abzulegen, und dessen Fang Anlass zu einem Volksfeste der Bewohner giebt. Herr A. Collin hat in einem Anhang neben den Krämerschen Beobachtungen alles bisher Bekannte über den Palolowurm zusammengestellt.

E. K. [5373]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Dammer, Dr. Udo. *Ueber die Aufzucht der Raupe des Seidenspinners* (Bombyx Mori L.) mit den Blättern der Schwarzwurzel (Scorzonera hispanica L.) bei einer gleichmässigen Temperatur von 18—20° R. Ein Beitrag zur Lösung der Seidenbaufrage in Mittel- und Nordeuropa. Mit 6 Abbildungen. 8°. (24 S.) Frankfurt a. O., Trowitzsch & Sohn. Preis 50 Pfg.

Müller-Pouillet's *Lehrbuch der Physik und Meteorologie.* Neunte umgearb. u. verm. Aufl. von Prof. Dr. Leop. Pfaundler, unt. Mitwirkg. des Prof. Dr. Otto Lummer. In drei Bänden. Mit gegen 2000 Holzstich., Tafeln, z. Theil in Farbendruck. Zweiter Band. Erste Abtheilung. Dritte Lieferung. gr. 8°. (S. 609—1192.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 9,50 M.

Meissner, G., Ing. *Die Hydraulik und die hydraulischen Motoren.* Ein Handbuch für Ingenieure, Fabrikanten und Konstrukteure. Zum Gebrauche für technische Lehranstalten sowie ganz besonders zum Selbstunterricht. Zweite vollst. neu bearbeitete Auflage von Dr. H. Hederich, Ingenieur u. Lehrer, und Ingen. Nowak, Direktor. II. Bd.: Theorie und Bau der Turbinen und Wasserräder. Zweite vollst. neu bearb. Aufl. v. Ingenieur Nowak. I. u. II. Teil. Mit 90 Tafeln; gr. 8°. (XIV, 817 S.) Jena, Hermann Costenoble. Preis 42 M.

Křižkowsky, O., Chemiker. *Tabelle zur Bestimmung des Reinheits-Quotienten* in Dünnsäften von 9 bis 13° Brix. gr. 8°. (47 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis gebd. 2,25 M.

Duncan, H.-O. *Vingt ans de Cyclisme pratique.* Étude complète du cyclisme de 1876 à ce jour. Ouvrage illustré de très nombreux portraits de Sportsmen, Amateurs, Professionels et de croquis et documents photographiques. 8°. (VII, 263 S.) Paris, F. Juven & Cie. Preis 3,50 Frcs.

POST.

Die Bildung und Entstehung der Eisenerze.

Ein Wort an die Betriebsleiter der Eisenhochofenwerke.

Während wir über die Bildung und Entstehung der verschiedenen geschwefelten Erze schon seit einer längeren Reihe von Jahren durch mehrfache eingehende Untersuchungen und Beobachtungen namhafter Forscher eine grundlegende Aufklärung und eine allgemeine klare Vorstellung erhalten haben, lässt sich die sowohl für die Wissenschaft als auch für die Praxis hochbedeutsame genetische Frage über die Ursache und die Art und Weise der Bildung und Entstehung der zahlreichen geologisch und petrographisch vielfach verschiedenartigen Lagerstätten oxydischer Eisenerze gegenwärtig auf Grund der bisher gesammelten Erfahrungen und Beobachtungen noch immer nicht mit Bestimmtheit und einwandfrei beantworten. Die allgemeinen geologischen, mineralogischen und petrographischen der einzelnen durch den Bergbau genau bekannt gewordenen grösseren Eisenerzvorkommen aller Länder sind bereits mehrfach in umfangreichen und werthvollen Arbeiten ausführlich und zum Theil vollständig erschöpfend behandelt und dadurch in anerkennenswerther Weise zur Kenntniss weiter Kreise gebracht worden; von einer in allen Theilen genügenden Theorie über die Bildung der verschiedensten, mehr oder minder reichen oder reinen Eisenerze sind wir indess zur Zeit noch recht weit entfernt, alle seither hierauf gerichteten Bemühungen stützten sich auf hypothetische Voraussetzungen und sind daher im Wesentlichen lediglich Versuche geblieben. Die Lösung der Frage ist aber jedenfalls eine eben so dankbare und lohnende als schwierige Aufgabe. Dankbar für die Wissenschaft, lohnend für die Praxis und schwierig für denjenigen, der sich ihr in ihrem ganzen Umfange widmen will. Denn sie liegt in erster Linie auf dem weiten Gebiete der chemischen Geologie; zu einer richtigen genetischen Erklärung ist die Ausführung einer überaus grossen Zahl chemischer Analysen der verschiedensten Handstücke aus den zahlreichen einzelnen Eisenerzlagern, verbunden mit eingehenden mikroskopischen Untersuchungen, unumgänglich nothwendig. Nur in den Beschickungsbüchern der Eisenhochofenwerke*) ist daher vorläufig ein ausreichendes fertiges Material vorhanden, das mit nur geringer Mühe übersichtlich zusammenzutragen und in eine geeignete Fassung zu bringen ist, um es für die Wissenschaft brauchbar und äusserst werthvoll zu machen. Diese stummen Zeugen der inneren Natur der Eisenerze sind aber bislang mit Recht in jedem einzelnen Falle ein Betriebsgeheimniss geblieben; ihnen nunmehr in geeigneter Weise einen beredten Mund zu geben, sie in den Dienst der freien Wissenschaft zu stellen, ohne dass ihnen die Rolle eines Verräthers zuertheilt wird, würde einen ausserordentlichen Fortschritt in der Erkenntniss der Bildung unserer Eisenerze bedeuten. Die Wege, welche die Betriebsleiter der Eisenhochofenwerke hierzu einzuschlagen haben, sind ihnen vorgezeichnet, und das Feld ihrer Bethätigung ist ein reiches und dankbares. Mögen recht bald die Ergebnisse jahrzehntelanger Erfahrungen, die jetzt mit dem Schleier des Geheimnisses umhüllt sind, der Oeffentlichkeit übergeben werden; der Nutzen für die Praxis wird alsdann nicht ausbleiben.

Bergassessor Stockfleth.

Altenwald-Sulzbach bei Saarbrücken
im Mai 1897.

[5416]

*) Man vergleiche: Essener *Glückauf*, No. 22 vom 29. Mai 1897.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 409. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 45. 1897.

Ueber die Höhe der Atmosphäre und ihren Einfluss auf den Erdschatten.

Von Dr. Ferdinand Pehn, Berlin.

Mit zehn Abbildungen.

Bei den Versuchen, die Höhe unsrer Atmosphäre zu ermitteln, schienen wir lediglich auf die indirecte Methode angewiesen, welche sich aus der Abnahme des Barometerdruckes mit zunehmender Erhebung über den Meeresspiegel ergiebt. Angenommen die Abnahme des Barometerdruckes folgt in den höheren Schichten der Atmosphäre demselben Gesetz, welches in den von uns controllirbaren niederen Schichten gültig ist, so finden wir, dass in einer Höhe von etwa 53 km (529000 m) der Luftdruck nur noch einer Quecksilbersäule von 1 mm das Gleichgewicht hält.

Allein die Zweifel an der Richtigkeit dieser Annahme fanden ihre Bestätigung, als man den sogenannten leuchtenden Nachtwolken durch Photographie und Trigonometrie eine Höhe von durchschnittlich 83 km zuweisen musste. In dieser Höhe ist also die Luft noch dicht genug, um feinste Körperchen tragen zu können.

Es giebt nun meiner Ansicht nach noch einen anderen Weg, um über die Höhe der Atmosphäre Aufschluss zu gewinnen, welcher darin besteht, dass man die optischen Eigenschaften des Luftmeeres und die Wirkung der Sonnenstrahlen auf dasselbe zu verwerthen sucht. Dass die lichtbrechende Wirkung der Atmosphäre sich uns vielfach bemerklich macht, geht unter andern aus der bekannten Thatsache hervor, dass wir der Atmosphäre eine Verlängerung des Tageslichtes verdanken. Ohne die Atmosphäre müsste unser Tag über zwei Minuten später beginnen und zwei Minuten früher aufhören. Soviel macht die atmosphärische Refraction aus, welche noch Lichtstrahlen an den Erdkörper heranzieht, die ohne die Atmosphäre an der Erde vorbeischiessen würden. Der Theil der Erdoberfläche, welcher Tag hat, ist deshalb nicht unerheblich grösser, als der im Schatten befindliche.

Jedenfalls sind wir berechtigt, die Atmosphäre als ein sammelndes System anzusehen, welches in Form einer Kugelschale um die undurchsichtige Erde gelegt ist. Dieses System hat die besondere Eigenthümlichkeit, dass es eine von innen nach aussen abnehmende Dichtigkeit besitzt, wodurch die Strahlenbrechung sich anders gestaltet als in einem Medium von gleichmässiger Dichte.

Von einem sammelnden System, auf welches nahezu parallele Strahlen fallen, muss man zweierlei erwarten: erstens eine Lichtanhäufung da, wohin die gebrochenen Strahlen gesammelt werden, und zweitens die Erzeugung eines Schattengebildes durch die Refraction.

Durch das Vorhandensein eines sammelnden Systems in parallelen Lichtstrahlen werden nämlich alle auf das System auffallenden Strahlen aus ihrem Parallelismus abgelenkt nach einem gemeinschaftlichen Punkte, dem Brennpunkte, oder — wenn das System kein vollkommen sammelndes ist — nach einer gemeinschaftlichen Brennstrecke (Katakaustik). Zwischen den am System vorbeischiessenden und den durch das System abgelenkten Strahlen muss ein lichtleerer Raum entstehen, der sich uns als Schatten präsentiren wird, wenn wir einen reflectirenden Körper hinein bringen. Wir wollen ausführlicher hierüber weiter unten sprechen und uns zunächst der Lichtanhäufung zuwenden.

Durch den undurchsichtigen Erdkörper wird der allergrösste Theil der auf die Atmosphäre fallenden Sonnenstrahlen an ihrem Durchtritt durch dieselbe verhindert. Die Randstrahlen hingegen, welche ungehindert die Atmosphäre passiren, müssen sich jenseits derselben im Weltraum zu einem unvollkommenen conjugirten Abbilde der Sonne wieder vereinigen.

Hier wollen wir wieder die Verschiedenheit betonen, welche sich aus der abnehmenden Dichtigkeit der Atmosphäre gegenüber einem homogenen System ergeben. Wäre die Atmosphäre ein System von gleichmässiger Dichte, so stellte sie eine Luftkugel dar, welche einen unverhältnissmässig grossen, undurchsichtigen Kern, die Erde, enthält. Sehen wir einen Moment von dem dunklen Kern ab und denken uns an dessen Stelle ebenfalls Luft, so haben wir eine homogene Luftkugel im Weltraum. Die Strahlenbrechung an einer solchen Kugel geht nun in der Art vor sich, dass die äussersten Randstrahlen am stärksten gebrochen werden und sich mit den nächst benachbarten Strahlen in einer kaustischen Fläche schneiden, während die Centralstrahlen nach einem gemeinschaftlichen Brennpunkt convergiren. (Vgl. H. v. Helmholtz: *Handbuch der physiologischen Optik.* Zweite Auflage, Fig. 71). Die kaustische Fläche ist im Längsdurchschnitt von einer schwach gekrümmten Linie begrenzt, welche von dem Brennpunkt des Systems bis zu der Mitte derjenigen Sehne läuft, die dem äussersten Randstrahle entspricht. Die Brennstrecke liegt also zwischen Brennpunkt der Centralstrahlen und Brennpunkt der äussersten Randstrahlen. Durch den dunklen Erdkörper wird nun der allergrösste Theil der Strahlen abgeblendet und nur die Randstrahlen werden hindurchgelassen, wodurch zwar eine Menge Licht verloren geht, aber ein vollkommeneres conjugirtes Sonnenbild zu Stande kommen muss, als es sonst der Fall wäre, wenn es auf die ganze Länge der Brennstrecke aus einander gezogen wäre. Nun haben wir aber bei der Atmosphäre den besonderen Fall, dass die Dichte von unten nach oben abnimmt. Die äussersten Randstrahlen werden daher hier am schwächsten gebrochen und daher auch viel weiter ab von dem System sich zu dem conjugirten Sonnenbilde vereinigen. Wir sehen also, dass ein geschichtetes, sammelndes System von Kugelgestalt eine kürzere Brennstrecke und mithin ein besseres conjugirtes Bild liefern muss als eine homogene Kugel, da hier gewissermaassen das, was die Kugelgestalt des Systems an dem Zustandekommen eines exacten conjugirten Bildes verhindert (sogenannte sphärische Aberration), durch die von aussen nach innen zunehmende Dichtigkeit zum Theil wieder gut gemacht wird. Man kann sich ein Verhältniss der Dichtigkeitszunahme vorstellen, durch welche die Kugel zu einem idealen Sammelsystem umgeschaffen wird, welches sämmtliche auffallenden Strahlen nach der letzten Brechung in einem Punkte vereinigt.

Bei der menschlichen Linse hat sich die Natur dieses „Kunstgriffes“ bedient, wodurch sowohl die sphärische Aberration vermindert, als die Gesammtbrechkraft erhöht wird.

Wieweit dies für die Atmosphäre zutrifft, müssen wir Berufeneren zur Entscheidung überlassen. Wir begnügen uns hier gezeigt zu haben, dass durch die Abnahme der Dichtigkeit der Atmosphäre das zugehörige anzügliche Sonnenbild weiter ab von der Erde liegen muss, als es bei gleichmässiger Dichte hätte der Fall sein müssen. Wo liegt es nun aber?

Es ist ohne Weiteres klar, dass es sich noch innerhalb des geometrischen Erdschattens auf der Achse desselben befinden muss, und eben so klar ist es, dass uns dieses Licht auf der Erde nur sichtbar werden kann, wenn ein reflectirender Körper hinein trifft.

Ausser Meteoren könnte nur der Mond als reflectirender Körper in Frage kommen. Ich las deshalb über Mondfinsternisse nach und fand in Joh. Müllers *Lehrbuch der kosmischen Physik*, 5. Auflage 1894 Seite 196, folgende Beschreibung der Mondfinsterniss:

„Anfangs, wenn eben der Mond in den Erdschatten einzutreten beginnt, erscheint der verfinsterte Theil des Mondes von grauer Farbe und alle Flecken verschwinden. Wenn sich aber der Mond mehr und mehr in den Erdschatten einsenkt, geht dieses Grau in Roth über und dabei werden die Flecken wieder sichtbar, so dass, wenn die totale Finsterniss eingetreten ist, nun die ganze Mondscheibe eine eigenthümlich dunkelrothe Färbung zeigt, in welcher sich Einzelheiten auf der Mondoberfläche wieder unterscheiden lassen. In sehr ausgezeichneter Weise war diese rothe Färbung der verfinsterten Mondscheibe auch bei der nicht ganz totalen Mondfinsterniss vom 13. October 1856 wahrnehmbar; bei manchen totalen Mondfinsternissen ist aber die rothe Färbung nur äusserst schwach zu sehen

gewesen. Das rothe Licht des Mondes während einer totalen oder nahezu totalen Verfinsterung rührt offenbar von dem zerstreuten Licht her, welches die erleuchtete Atmosphäre noch in den Erdschatten hineinsendet, und die Intensität der Färbung hängt vermuthlich mit der grösseren oder geringeren Bewölkung der Athmosphäre zusammen."

Was ich hier las, übertraf meine kühnsten Erwartungen. Dieses eigenthümliche Licht, welches der Mond in der Mitte des Erdschattens reflectirt und welches von den Astronomen *lumen secundarium* genannt wird, kann nicht gut von etwas Anderem herrühren als von dem durch die gebrochenen Sonnenstrahlen erzeugten conjugirten Sonnenbilde. Ein glücklicher Zufall muss es allerdings genannt werden, dass die Mondbahn den Erdschatten gerade dort schneidet, wo sich dieses Bild befindet. Aber welche andere Erklärung wäre ungezwungener? Diejenige, welche in Müllers *Lehrbuch der kosmischen Physik* gegeben wird und welche von den Astronomen im Allgemeinen für richtig gehalten zu werden scheint, trifft meines Erachtens nicht zu. Denn wenn „die erleuchtete Atmosphäre" Licht in den Erdschatten abgäbe, so müsste doch offenbar dieses Licht im Innern des Schattens, auf der Achse desselben, am schwächsten sein. Wir sehen aber gerade das Umgekehrte. Es ist um die Achse herum am stärksten und es ist ein dunkelrothes Licht, offenbar von derselben Farbe wie die Sonne, wenn man sie durch ein stark rauchgraues Glas betrachtet. Es stimmt also Farbe, kreisförmige Begrenzung und Lage auf der Achse des Erdschattens.

Die Sachlage ist so einfach wie möglich:

Der Mond verschafft uns bei seinem Durchgang durch den Erdschatten Kenntniss von dem Vorhandensein einer Lichtanhäufung um die Achse des Schattens herum. Die Atmosphäre stellt ein sammelndes, lichtbrechendes System dar zwischen Sonne und diesem *lumen secundarium*. Braucht es da noch grosser Schlussfolgerungen, um zu der Ansicht zu kommen, dass das *lumen secundarium* das conjugirte Sonnenbild oder wenigstens die Katakaustik der in der Atmosphäre gebrochenen Sonnenstrahlen ist? Ich glaube nicht, dass eine andere Erklärung sich so zwanglos in den Rahmen der gegebenen Verhältnisse einfügt.

Es bleibt nun noch zu erklären, warum das *lumen secundarium* nicht bei jeder Mondfinsterniss gleich intensiv ist. Sollte es sich herausstellen, dass bei diesen Finsternissen die Entfernung vom Mond zur Erde grösser, oder die Entfernung der Erde von der Sonne kleiner ist, als bei den Finsternissen, welche durch ein besonders schönes *lumen secundarium* ausgezeichnet waren, so ist die Erklärung eine sehr leichte.

Ist das *lumen secundarium* nämlich wirklich das conjugirte Sonnenbild, so muss seine Entfernung von der Erde auch wechseln. Ist die Erde in Sonnennähe, so muss das *lumen secundarium* am weitesten von der Erde abstehen, befindet sich die Erde in der Sonnenferne, so muss es ihr am nächsten kommen. Es ist nun denkbar, dass bei Mondfinsternissen mit starkem *lumen secundarium* die Mondbahn den Erdschatten da schneidet, wo sich noch hinreichende Lichtmassen befinden, dass aber bei schwachem *lumen secundarium* die Mondbahn nur durch das äusserste Ende des *lumen secundarium* geht. Würde die Mondbahn sich noch weiter von dem *lumen secundarium* entfernen, so müsste, wie wir später sehen werden, der Mond in einen vollkommen lichtleeren Schatten treten und für unser Auge auch verschwinden.

Wir sehen also, dass unsre erste Forderung: das sammelnde System der Atmosphäre muss eine Lichtanhäufung innerhalb des Erdschattens um dessen Achse herum erzeugen, durch das *lumen secundarium* der Astronomen erfüllt wird.

Wir kehren nun zu unsrer zweiten Forderung zurück, die wir im Anfang aufgestellt haben. Sie lautet: „Da die Atmosphäre ein sammelndes System darstellt, so muss sie einen Schatten erzeugen."

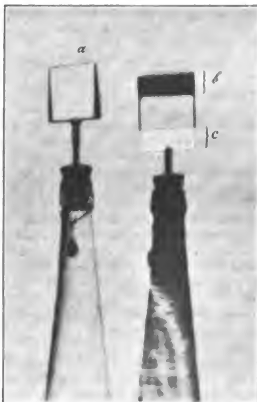
Zu diesem Behuf muss ich ein paar Worte über die Entstehung von Schatten einschalten. Schatten kann im Allgemeinen auf dreierlei Weise entstehen. Erstens katoptrisch durch Reflexion des Lichtes, zweitens durch Absorption und drittens dioptrisch durch Refraction. Diese letzte Schattenart kommt im vorliegenden Falle hauptsächlich in Betracht. So häufig dieselbe auch ist, so wenig wird ihrer in den Lehrbüchern gedacht. Ihre Entstehung kann man sich am einfachsten an einem flachen Prisma von viereckiger Gestalt mit einer brechenden Kante von etwa 10° klar machen. (Abb. 470). Hält man dasselbe in die Sonne vor ein Papier, so dass die Sonnenstrahlen möglichst lothrecht auf die eine Seite fallen, so entsteht auf dem Papier auf der Seite der brechenden Kante des Prismas ein schwarzer Schatten und auf der Seite der Prismabasis eine fast eben so breite Lichtanhäufung.

Der Schatten, genau so dunkel wie der eines undurchsichtigen Körpers, erklärt sich dadurch, dass zwischen den an der brechenden Kante vorbeischiessenden und den von dem Prisma aus ihrer Bahn abgelenkten Lichtstrahlen ein lichtleerer Raum entsteht. Umgekehrt vereinigen sich an der Basisseite die abgelenkten mit den dort vorbeischiessenden Strahlen zu einer Lichtanhäufung.

Diese Erscheinung muss sich überall da wiederholen, wo Licht einen durchsichtigen Körper passirt. Nur Körper mit planparallelen Begrenzungsflächen machen eine Ausnahme. Hier

kommt es lediglich zu einer absorptiven Abschwächung des Lichtes. Dagegen wirft jedes sammelnde System einen Refractionsschatten mit

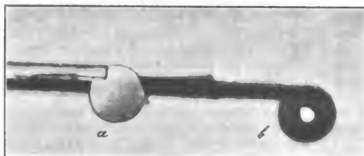
Abb. 470.



Prisma (a) und Schatten desselben (b) mit Lichtanhäufung (c) an der Basis.

Lichtanhäufung auf der Achse des Schattens, während zerstreuende Systeme die Lichtansammlung an der Peripherie des Schattens zeigen. Hiervon kann man sich mit Hilfe eines Convexglases und Concavglases leicht überführen.

Abb. 471.



Convexlinse (a) und Schatten derselben (b).

Zur Illustrirung führen wir hier die Abbildung einer Convexlinse (Abb. 471) vor, deren Schatten auf der Achse einen hellen runden Fleck zeigt, den Brennpunkt.

Die darunter befindliche Figur *b* zeigt den Schatten einer Concavcylinderlinse. Alle zerstreuenden Systeme erzeugen naturgemäss keinen so schwarzen Schatten wie die sammelnden, weil hier ja kein absolut lichtleerer Zwischenraum entsteht, sondern nur eine gleichmässige Auseinanderziehung der Lichtstrahlen. In einiger Entfernung vom System vereinigen sich die aus einander gedrängten Lichtstrahlen mit den am System vorüberschiessenden zu einem „Lichthof“, dessen Umriss natürlich auch dem Umriss des Systems ähnlich ist. Jeder Kurzsichtige, der ein Augenglas braucht, kann sich hiervon schnell überzeugen, wenn er sein Concavglas in die Sonne oder vor eine andere Lichtquelle hält und in einiger Entfernung (10—20 cm) ein Blatt Papier in parallele Richtung zu dem Glase bringt. Die Einfassung des Glases hindert nur wenig an der Demonstrirung des Lichthofes um den Dispersionsschatten.

In unsrer Abbildung 472 ist das Glas ein (rund ausgeschnittener) Concavcylinder, der das Licht also nicht gleichmässig nach allen Richtungen, sondern nur nach zwei Seiten zerstreut. In Folge dessen ist der Lichthof auch kein Kreis, sondern rechts und links erscheint ein mondsichelartiger Lichthof. Wäre das Glas, anstatt rund, rechteckig aus dem Cylinder geschnitten, so hätten wir einen rechteckigen Schatten und zu beiden Seiten desselben zwei scheinbar rechteckige Lichthöfe erhalten.

Abbildung 473 enthält ein rund ausgeschnittenes Convexcylinderglas. Hier wird das Licht in einer Linie parallel der Achse des Cylinders vereinigt, und man erhält in Folge dessen als Schattenbild einen runden Schlagschatten, der von einer hellen breiten Linie (der Brennlinie) durchsetzt ist.

Bei allen sammelnden Systemen kann man sich nun leicht überzeugen, dass der entstehende Refractionsschatten genau dieselben Dimensionen hat, wie der eines eben so grossen undurchsichtigen Körpers. Dies trifft also auch für eine durchsichtige Kugel oder ein Rotations-Ellipsoïd u. s. w. zu.

Auch die Atmosphäre muss mithin einen Refractionsschatten erzeugen, dessen äussere Dimensionen genau oder fast genau dieselben sind, wie die eines gleich grossen undurchsichtigen Körpers. Mit anderen Worten der Atmosphärenschatten muss dieselbe Grösse haben, wie der Schatten einer gleich grossen, undurchsichtigen Kugel, er muss also grösser sein, als der geometrische Erdschatten der Astronomen. Würde die Atmosphäre undurchsichtig sein und mit der Erde zu einem einzigen festen Körper verschmelzen, so würde dieser Körper einen eben so grossen Kernschatten werfen, wie der von Atmosphäre erzeugte Refractionsschatten ist. Die Astronomen legen ihren Berechnungen den so-

genannten geometrischen Erdschatten zu Grunde, indem sie Tangenten von der Sonne nach der Erdoberfläche ziehen, und dieser Schatten müsste unsrer Deduction zu Folge immer kleiner ausfallen, als es der in Wirklichkeit bei Mondfinsternissen zu beobachtende Schatten ist.

(Fortsetzung folgt.)

Luftanalyse durch Lebewesen.

Bekanntlich sterben Säugethiere, welche in einer abgeschlossenen Atmosphäre gehalten werden, lange ehe aller in derselben enthaltene Sauerstoff verbraucht ist. Dagegen sind niedere Organismen im Stande, den Sauerstoff der Luft vollständiger auszunutzen, wie wir noch vor Kurzem (*Prometheus* Nr. 393) hervorgehoben haben. Von befreundeter Seite werden wir nun darauf aufmerksam gemacht, dass man keineswegs bis zu den niedrigsten Lebewesen hinabzusteigen braucht, um diese vollkommene Ausnutzung zu constatiren. Es ist dies schon vor sehr langer Zeit von W. Müller in *Poggendorffs Annalen* Bd. 145 S. 455 veröffentlicht worden. Die betreffende Abhandlung ist ein so treffliches Beispiel feiner und eleganter Beobachtung, dass wir uns nicht versagen können, sie in extenso wiederzugeben.

Die Redaction des Prometheus.

Ein Käfer-Eudiometer.

Vorschlag zu einem Vorlesungsversuch.

Von W. Müller in Perleberg.

Ausgehend von dem Gedanken, ob bei ähnlich organisirten Thieren in der Menge des beim Athmen consumirten Sauerstoffs unter Berücksichtigung des Körpergewichts der Athmenden ein Anhalt zu gewinnen sei für die Charakteristik derselben, hatte ich eine Reihe von Versuchen mit vorzugsweise wirbellosen Thieren, namentlich mit Käfern, ausgeführt und dabei beobachtet, dass einzelne Arten den Sauerstoff aus der Luft überraschend vollständig aufzunehmen im Stande sind. Sie zeigen sich dabei zum Theil so zählebig, dass sie selbst nach vierstündigem Aufenthalt in der sauerstofffreien Atmosphäre, während dessen sie in Erstarrung verfallen, durch nachherige Berührung mit frischer Luft allmählig die gewöhnlichen Lebensfunctionen wieder aufnehmen und dann, nach der Lebhaftigkeit ihrer Bewegungen und der Grösse ihres Appetits zu urtheilen, für eine auf mehrere Tage sich erstreckende Beobachtung sich vollkommen gesund erweisen. Die genannten Thiere erscheinen daher sehr geeignet, um die Eigenschaft des Sauerstoffes als Lebensluft zu demonstriren.

Drei Arten von kräftigen Raubkäfern habe ich speciell für den erwähnten Zweck geeignet gefunden, den gemeinen Gelbrand (*Dyticus marginalis*), einen kleineren Schwimmkäfer (*Acilius sulcatus*) und einen Laufkäfer (*Carabus granulatus*). Die beiden letzteren können nach meinen Erfahrungen die Abwesenheit des Sauerstoffes länger überdauern als der Gelbrand — in einem Falle hatte der Laufkäfer 60 Stunden in der Stickstoffatmosphäre zugebracht, und doch genügte ein Aufenthalt an frischer Luft von einigen Minuten um ihn munter einherlaufen zu lassen —, indessen empfehle ich trotzdem den Gelbrand für den Versuch, weil er leichter zu haben ist. Im Freien kann man denselben zu jeder Jahreszeit, selbst im Winter unter dem Eise, ziemlich häufig antreffen,

Abb. 472.



Concavcylinder (a) und Schatten desselben (b) mit seitlichen Lichthöfen.

Abb. 473.



Convexcylinder (a) und Schatten desselben (b) mit Lichtanhäufung auf der Achse.

und dann ist er jetzt in grösseren Städten für die Zimmeraquarien vielfach käuflich zu haben. Auch lässt er sich in einem kleinen Wasserbehälter ohne Schwierigkeiten lange Zeit aufbewahren, wenn man ihn nur gut mit Futter, Regenwürmern, kleinen Wasserthieren, versorgt.

Weil nach den Untersuchungen von W. Müller*) Säugethiere bei einem Gehalt an Sauerstoff von 4 bis 5 pCt. bald krankhafte Athmungssymptome erkennen lassen und eine Verminderung der Lebensluft auf 3 pCt. schon einen raschen Tod herbeiführt, so waren derartige Thiere für meinen Zweck ganz unbrauchbar. Obgleich die kaltblütigen Froschlurche nach älteren Angaben, die durch neuere Beobachtungen bis zu einem gewissen Maasse bestätigt sind, in nicht zu kleinen Gefässen ein Jahr und noch darüber mit wenig Luft ihr Leben fristen können, so ertragen sie doch eine schnelle Abnahme des Sauerstoffs nur schwer, unter den vielen Fällen, in denen ich graue Kröten, Gras- und Teichfrösche beobachtet habe, war der der günstigste, wo ein kleiner, $3^1/_2$ gr schwerer Teichfrosch während eines sechsstündigen Aufenthalts in blossem Stickstoff seine Lebensfähigkeit behielt. Da nun ausserdem mit den Käfern sich leicht experimentirt, so habe ich denselben unbedenklich den Vorzug gegeben.

Zu dem Versuche bedient man sich einer einfachen Glasröhre, welche in der Art eines gewöhnlichen Eudiometers getheilt ist. In dieselbe sperrt man den Käfer vermittelst eines kreisförmig geschnittenen Stückes Drahtnetz ein. Auf dieses Drahtnetz ist ein federnder Messingstreifen gelöthet, welcher, nach unten gebogen, das Ganze in der Eudiometerröhre festhält. Ein auf der unteren Seite des Messingstreifens befindlicher Haken trägt einen kleinen Eimer, in welchem sich pulverisirtes Kalkhydrat befindet, das die Kohlensäure aufnimmt. Die Glasröhre wurde gewöhnlich durch Wasser abgesperrt und am Steigen desselben der Verbrauch des Sauerstoffs erkannt. Soll der Käfer während des Athmens im Wasser sich aufhalten, so muss man durch Aufsetzen der Eudiometerröhre auf den Boden des Wassergefässes sein Entweichen verhindern, im Uebrigen kann die Einrichtung des Apparates ganz ungeändert bleiben. Zeigt die Unveränderlichkeit im Stande des Sperrwassers das Ende des Versuches an, so zieht man der Reihe nach die im oberen Theile der Eudiometerröhre befindlichen Gegenstände nach einander unter das Wasser derselben und ermittelt so ihr Volumen. Unter den zahlreichen Versuchen, die in der beschriebenen Weise ausgeführt wurden, seien zwei in der ersten Hälfte des October angestellte genau nach ihren Resultaten angegeben. In dem ersten wurde bei Anwendung von 66,6 ccm atmosphärische Luft nach 72 Stunden die letzte Veränderung im Volumen des abgesperrten Gases constatirt, während der dann folgenden 22 Stunden blieb dasselbe völlig ungeändert, und die jetzt folgenden Messungen ergaben eine Verringerung im Volumen der Luft von 20,88 pCt. Der Käfer zeigte sich ganz regungslos, 12 Stunden später bewegten sich einzelne Glieder, und nach zwei Tagen frass er gierig an einem Regenwurm, mit dem er behend im Wasser umherschwamm. Der zweite Versuch wurde bei 57,4 ccm Luft nach 64 Stunden als beendet erkannt, und 6 Stunden später wurden Drahtnetz und Käfer entfernt. Es waren 20,94 pCt. vom Volumen der Luft verschwunden. Das rückständige Gas wurde mit $^1/_{24}$ atmosphärischer Luft versetzt und mittelst eines Platindrahtes eine Phosphorkugel hinzugebracht, es bildeten sich sofort Nebel und der Phosphor leuchtete stark. Am folgenden Tage war das Volumen des Gases um $^1/_5$ der zugesetzten Luft verringert und das Leuchten des Phosphors hatte aufgehört, ein zuverlässiger Beweis, dass der athmende Käfer den Sauerstoff vollständig aus der Luft entfernt hatte.

Die gefundenen Zahlen stimmen mit anderen Luftanalysen in einem Grade überein, wie es kaum zu erwarten war, so z. B. giebt Bunsen in seinen *Gasometrischen Methoden* nach dem Ergebniss von 26 Analysen den Sauerstoffgehalt der Luft zwischen den Grenzen von 20,84 und 20,97 pCt. schwankend an.

Die Lebensthätigkeit des Käfers war übrigens im zweiten Fall wegen des kürzeren Aufenhalts im Stickstoff weniger erschöpft als bei dem vorigen, denn aus seinem Behältniss herausgebracht, bewegte er sofort die Fühler — nach allen Beobachtungen der erste Anfang der Regsamkeit — und nach Verlauf einiger Stunden hatte er sich ganz erholt.

Ein im Wasser befindlicher Gelbrand entfernte aus 94,2 ccm Luft des Eudiometers nach einer im Monat September angestellten Beobachtung binnen 80 Stunden 21,1 Volumprocente, und somit bewährt sich das Eudiometer in beiderlei Gestalt. Nur darf nicht unerwähnt bleiben, dass bei einigen, im Monat Juni angestellten Versuchen eine viel grössere Menge Gas übrig blieb und mehrmals die Käfer starben, bevor noch das Volumen des Gases als ein constantes erkannt werden konnte. Die während dieser Zeit wahrscheinlich eintretende Steigerung in der Wirksamkeit der Lebensfunctionen scheint demnach die Accomodation der Thiere an verschiedenartig zusammengesetzte Luft zu erschweren, und ausserdem mag hier auch die von vielen Beobachtern*) wahrgenommene Abscheidung von Stickstoff in erheblichem Maasse hinderlich werden. Ob ähnliche

*) *Ann. d. Chemie und Pharm.*, CVIII. 257.

*) Despretz, *Ann. de Chim. et de Phys.*, 2. Série, XXVII. — Marchand, *Journ. f. pr. Chem.*, XLIV. 1.

Störungen in den Monaten Juli und August stattfinden, ist nicht ausgemacht.

Der vorgeschlagene Versuch bleibt selbst dann noch recht lehrreich, wenn der Käfer seine Lebensthätigkeit nach Beendigung desselben nicht wieder aufnehmen kann, erwacht das Thier jedoch aus seiner Erstarrung durch die Zufuhr frischen Sauerstoffes, so ist die Eigenschaft des letzteren als Lebensluft so greifbar dargestellt, wie es nur gewünscht werden kann. [5388]

Benehmen und Brutpflege der Albatross-Arten.

Von Carus Sterne.

Mit drei Abbildungen.

Die Naturgeschichte der Diomedes-Vögel und ihrer Verwandten ist seit ältester Zeit so mit Mythen umsponnen und auch heute noch so räthselreich, dass jede neue Beobachtung, namentlich solche über das Küstenleben und die Brutpflege dieser Seekönige, mit Freuden willkommen geheissen wird. Denn die meisten von ihnen sind immer nur von den Schiffen aus näher beobachtet worden, während man ihre fernen Brutplätze auf einsamen Südseeinseln nur selten zu Gesicht bekam, so dass ihr Leben der Schiffersage anheimfiel. Der von den Matrosen Kapschaf gescholtene grosse Albatross (*Diomedea exulans*) begleitet den Reisenden auf dem Weltmeere tage-, ja wochenlang, und wo er sich in der Nähe eines Schiffes zeigt, folgen Mannschaft und Passagiere mit bewundernden Blicken der Eleganz seines Segelfluges, wie er fast ohne Bewegung der mächtigen Flügel über Wellenberge und Tiefen der See dahinschwebt, ein Ideal der Dichter und Fabulirer, ein Problem der Mathematiker, Physiker und Flugtechniker, ein Gegenstand der Bewunderung für Jedermann. Zwar hat der französische Ornithologe J. Lancaster, der vor einigen Jahren aus Florida heimkehrte, behauptet, dass der Fregattvogel den Albatross an Flugausdauer noch übertreffe; er habe einen Fregattvogel mit Unterstützung der Schiffsmannschaft sieben Tage lang dem Schiffe folgen sehen, während der Albatross nach vier bis fünf Tagen ermüde und einen Ruheplatz, wenn nicht anders, auf dem Schiffe selbst, dem er folgt, suche, aber auch Lancaster bestreitet nicht seinen Anspruch auf den Titel des Königs der offenen See, weil die Majestät seines Fluges unvergleichlich und einzig ist.

Die langen schmalen Flügel erklären durch ihren Bau die Vollkommenheit ihrer Leistung. Sie erreichten bei einem von Bennet gemessenen Exemplar 4,25 m Spannweite, sollen aber, obwohl sie bei jüngeren Vögeln im Mittel nur 3 m zeigen, bis zu 5 m Spannweite vorkommen. Die Zahl der kurzen Armschwingen wächst bei ihnen auf 40 bis 50 Stück, eine Ziffer, die bei keinem anderen Vogel, auch bei den Sturmvögeln, mit denen sie die Familie der Langflügler bilden, nicht erreicht wird. Unter den sonstigen zoologischen Merkmalen ist besonders der Bau des Schnabels hervorzuheben. Der lange, an der Spitze hakenförmig nach unten gebogene Oberschnabel trägt, wie auch ähnlich bei anderen Sturmvögeln, einen Nasenaufsatz, in welchem die beiden Nasenlöcher zu zwei auf den beiden Seiten getrennt liegenden hornigen Röhren verlängert sind.

Wie diese Vögel zu dem Namen der Diomedes-Vögel (*Diomedea*-Arten) gekommen sind, das ist eine lange und nachdenkliche Geschichte, die eben deshalb, weil sie in den Handbüchern fehlt, hier mit einigen Worten berührt werden soll. Die Alten erzählten, dass Diomedes, der Günstling der Athene, welcher in den Kämpfen vor Troja sogar die Götter nicht schonte, den Ares zu Boden streckte und Aphrodite verwundete, nach Trojas Falle aber bei der Rückfahrt bis Apulien verschlagen worden sei, dort mit den Italikern Kriege geführt habe und auf einer, dem Vorgebirge Garganum gegenüberliegenden Insel begraben liege. Die kleine, wegen der häufigen Erschütterungen durch Erdbeben jetzt Tremiti genannte Inselgruppe, deren eine, seit alten Zeiten unbewohnt, ein Brutplatz von Seevögeln war, führte danach im Alterthum den Namen der Diomedes-Inseln. Die Gefährten des Helden aber seien in Vögel verwandelt worden, die nunmehr bei seinem Grabmale Wache hielten und dabei höchst merkwürdige Sympathien und Antipathien äusserten.

Die Sage von den Diomedes-Vögeln, die um mehrere hundert Jahre vor unsrer Zeitrechnung zurück verfolgt und deren erster Urheber nicht mehr ermittelt werden kann, ist psychologisch sehr interessant, weil sie zum ersten Male einer weit verbreiteten Eigenschaft von Vögeln einsamer Inseln gedenkt, die in neuerer Zeit oft und mit grossem Erstaunen von den Reisenden geschildert worden ist, nämlich ihre merkwürdige Furchtlosigkeit und Vertrauensseligkeit dem Menschen gegenüber, die in der That auch den Albatross-Arten zukommen, obwohl man sie am wenigsten bei solchen Flugkünstlern erwarten sollte, die sozusagen von Pol zu Pol fliegen und vieler Menschen Städte, Küsten und Schiffe kennen lernen. Die Fortdauer jener Vertrauensseligkeit bei heutigen Inselvögeln beweist uns aber, dass die sogleich zu erwähnenden alten Mythen an wirkliche Beobachtungen angeknüpft haben dürften.

Es mag hier genügen, von den zahlreichen Berichten der Alten über die Diomedes-Vögel diejenigen einiger späteren Thierkundigen anzuführen, weil sie schon einige Vermuthungen über die naturhistorische Stellung derselben äussern. „Die Diomedeïschen Vögel, welche Juba Kata-

rakten nennt und sagt, sie hätten Zähne, will ich nicht mit Stillschweigen übergehen", beginnt Plinius seinen Bericht. „Er (Juba) beschreibt sie als schneeweiss mit feuerfarbenen Augen. Sie haben immer zwei Anführer, von denen der eine dem Zuge voranfliegt, der andere ihm folgt. Mit dem Schnabel graben sie Höhlen in die Erde, legen dann ein Astwerk darüber und bedecken dies mit der herausgeschafften Erde. Diese Höhlen, in denen sie nisten, haben stets zwei Ausgänge; durch den östlichen fliegen sie aus, durch den westlichen kehren sie zurück. Es giebt nur einen einzigen Ort, wo man diese Thiere sieht, nämlich eine Insel, welche durch das Grabmal und den Tempel des Diomedes berühmt ist, Apulien gegenüber. Sie gleichen den Fulica genannten Vögeln. Kommen Griechen an, so schmeicheln sie ihnen, aber andere Leute verfolgen sie mit Geschrei. Es ist merkwürdig, dass sie die Menschen so gut zu unterscheiden wissen und dem Volke des Diomedes solche Ehre erweisen. Sie waschen und reinigen auch alle Tage den Tempel jenes Helden, indem sie Wasser mit dem Schnabel und den Flügeln herbeitragen, woher denn auch die Fabel stammt, als wären sie durch Verwandelung aus den Gefährten des Diomedes hervorgegangen". *(hist. nat.* X. 61*)*.

Aelian, der diese Menschen-Vögel für eine Art Reiher *(Erodios)* hielt und im ersten Capitel seiner Thiergeschichten abhandelt, schildert ihre Zutraulichkeit noch eingehender. „Sie thun, wie man sagt, Ausländern nichts zu Leide, gehen aber auch nicht zu ihnen. Wenn aber ein Hellene landet, so kommen sie in Folge einer göttlichen Begabung auf ihn zu und breiten die Flügel aus, wie Hände zum Empfang und zur Umarmung. Auch hegen sie keine Scheu vor der Begrüssung der Hellenen, sondern halten ruhig still, und wenn jene sitzen, fliegen sie ihnen auf den Schooss, nicht anders als ob sie gastfreundlich eingeladen wären." Strabon, der in den Tagen Cäsars lebte, hat die Mythe bereits moralisch gewendet und meint, dass diese Vögel ihre menschenartige Natur darin äusserten, dass sie gute Menschen gerne hätten, vor Verbrechern und allen Bösewichten aber die Flucht ergriffen; der h. Augustin hat sogar gehört, dass sie die Italiener, als die Gegner ihres ehemaligen Herrn, angriffen und sie tödteten, wenn sie sich seinem Denkmale zu nähern versuchten.

Ueber die naturhistorische Stellung dieser Vögel, denen später auch Achilles-, Meleager- und Memnons-Vögel an die Seite traten, sind schon im Alterthum die verschiedenartigsten Meinungen geäussert worden. Plinius und Solinus beschrieben sie als der *Fulica* ähnlich, worunter aber wahrscheinlich nicht, wie gewöhnlich geschieht, das Blässhuhn, sondern eine Art Brandgans *(Tadorna)* zu verstehen wäre, denen in der That der gezähnte Schnabel, die vorwiegend weisse Farbe und das Höhlennisten eigen sind. Aelian und Antigonus Carystius dachten an Reiher, Ovid und Tzetzes, der Ausleger des Lykophron, vergleichen sie den Schwänen, und der erstere schrieb ihnen eine klagende Stimme zu, durch welche sie im späteren Glauben den Tod des Landesfürsten verkünden sollten, woher sie den Namen der Königsvögel erhielten. Der ihnen von Juba beigelegte Name Kataraktes (Stösser) wurde sonst gewöhnlich den Adlern, Falken, Harpyen und ähnlichen Raubvögeln vorbehalten, passt aber doch auch auf Seeraubvögel, denen ein ähnliches Herabstossen auf eine in der Tiefe erblickte Beute zukommt. Hinsichtlich der Brutpflege, die jedenfalls am wenigsten bekannt war, fügte Oppian eine seltsame Mythe hinzu: die Weibchen legten ihre Eier zunächst auf den harten Uferfelsen und setzten sie, mit Seegras bedeckt, den Winden aus, dann fassten sie dieselben mit den Krallen, erhöben sich hoch in die Luft und liessen sie zu oft wiederholten Malen aus Wolkenhöhe ins Meer fallen. Dadurch erhitzten sie sich (wie durch die Luftreibung glühend werdende Meteorsteine), und so brauchten diese Vögel nicht zu brüten.

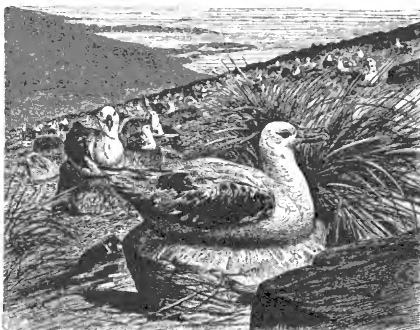
Auch in späterer Zeit konnte man dem Probleme, an welchen Vogel wohl die alten Erzähler gedacht hätten, lange nicht auf die Spur kommen, Pierre Belon rieth auf den Pelikan und der alte Gesner auf eine Mövenart, aber wie Caspar Schott sehr richtig bemerkte, musste es sich doch um einen besonderen, von den alten nicht genauer bekannten Seevogel handeln. Endlich kam man auf die richtige Fährte und schloss, dass er unter den Sturmvögeln gesucht werden müsse, und Aldrovandi brachte im dritten Bande seiner Ornithologie die erste Abbildung eines Diomedes-Vogels. Ein gewisser Cochorellus hatte die ehemaligen Diomedeïschen Inseln besucht und dort eine Art von Sturmvögeln, auf den Felsen nistend, angetroffen, die tagüber auf den Fischfang nach dem Meere flogen und bei anbrechender Nacht zurückkehrend, mit einer kläglichen Stimme, wie kleine Kinder schrieen. Man fange diese Vögel dort, um sich ihres flüssigen Fettes als Heilmittel zu bedienen. Aus Aldrovandis Abbildung lässt sich kaum mit Sicherheit erkennen, um welche Art von Sturmvögeln es sich handelte, wahrscheinlich aber war es eine Art von Sturmtauchern *(Puffinus)*, sei es nun der Wasserscheerer *(Puffinus* oder *Ardenna major)*, der wundervoll stösst und taucht, auch in Erdhöhlen nistet, oder der Mittelmeer-Sturmtaucher *(P. Kuhli)*, und diese Vögel haben an einsamen Küsten in der That die Gewohnheit der Diomedes-Vögel, den Menschen ruhig herankommen zu lassen und ihn bei ihren Bauten zu erwarten.

Im Jahre 1672 beschrieb dann der Leibarzt des Grossherzogs von Toskana Franciscus Redi in seiner Abhandlung *De ave Diomedea* zuerst unter dem Namen des Diomedes-Vogels einen Riesensturmvogel, den er bei einem Aufenthalte in Hildesheim in dem Kabinette des Dr. Friedrich Lachmund zur Untersuchung erhielt. Da ich die Abhandlung mit ihren Kupferstichen nicht zur Hand habe, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen, ob er darin zum ersten Male einen echten Albatross oder vielleicht den Riesensturmvogel *(Ossifraga gigantea)* beschrieben hat, einen ähnlichen Weltumsegler, der einst das Schiff des Vogelkundigen Gould auf einer Fahrt vom Kap der guten Hoffnung bis nach Tasmanien (mindestens 2000 Seemeilen weit) begleitete, also den Albatrossen an Flugfertigkeit nichts nachgiebt. Wahrscheinlich aber hatte Redi zuerst einem echten Albatross den Namen des Diomedes-Vogels beigelegt, denn Linné bestätigte diese unrechtmässige Taufe und bezeichnete den gemeinen Albatross als den Königs- oder Diomedes-Vogel *(Diomedea regia)*. Im Uebrigen muss man zufrieden sein, dass der Name wenigstens in der Familie der Sturmvögel, die das meiste Anrecht darauf hat, verblieben ist. Die Albatrosse unterscheiden sich von den übrigen Sturmvögeln im Wesentlichen nur dadurch, dass die vierte, nach hinten gekehrte Zehe, die bei den Sturmvögeln auch oft schon stark verkümmert ist, ganz fehlt und dass die Nasenröhren weiter aus einander stehen, ferner durch die grössere Zahl der Schwungfedern, die bei den Sturmvögeln auf 20 bis 39, bei den Albatrossen aber auf 39 bis 50 steigt.

Nachdem man allmählich genauer mit dem Betragen der verschiedenen Arten von Sturmvögeln und Albatrossen bekannt geworden ist, hat man gefunden, dass sie in der That viel von den Eigenschaften an sich haben, die zur Entstehung der Fabel von den in ihnen steckenden Menschen und Griechenfreunden führen konnten. Sie benehmen sich gar nicht so, wie man von Vögeln mit einem so gefährlichen Raubthierschnabel und so mächtigen Schwingen erwarten sollte. Die Matrosen machen sich oft ein Vergnügen daraus, den von ihnen als Kapschaf bezeichneten gemeinen Albatross (*Diomedea exulans*, Abbildung 474), wenn er das Schiff umkreist, mit einer starken Angel, an die sie ein Stück Fleisch oder Speck gebunden haben, zu fangen und ihn so auf das Schiff zu ziehen. Der Riesenvogel benimmt sich dann auf dem Verdeck ganz zahm und hilflos, lässt sich alle möglichen Neckereien gefallen und beisst erst um sich, wenn man es gar zu toll treibt. Freigelassen geht er alsbald zum zweiten Male an die Angel. Es ist, als ob diese Vögel der Menschheit Tücke nicht begreifen könnten.

Noch viel dreister und furchtloser benehmen sich aber die verschiedenen Albatross-Arten auf ihren Nistplätzen, wie wir dies aus der vor Kurzem von Baron Walther Rothschild herausgegebenen *Avifauna of Laysan* erfahren haben. Die Insel Laysan gehört mit den Fregatt-Inseln zu jenem Zuge einsamer Korallen-Inseln und Sandbänke, die sich nordwestlich von den Sandwich-Inseln über den Wendekreis des Krebses ausdehnen und ungezählten Vogelscharen als Nistplätze dienen. Laysan selbst ist eine kleine Insel von kaum drei englischen Meilen Länge und noch geringerer Breite, die eine Lagune in ihrem Innern einschliesst und von einem Korallenriff umgeben ist. Sie trägt nur gemeines Gras, niederes Gestrüpp und einige wenige Palmenstämme, aber unzählige Vögel nisteten hier, wie auf den Nachbarinseln, unbekümmert um die Guano-Compagnie, deren Arbeiter sich hier in einigen Baracken eingerichtet hatten.

Abb. 474.



Nistcolonie des grossen Albatross *(Diomedea exulans)*.
Der vordere etwa 1/30 der natürlichen Grösse. (Nach Brehms *Thierleben*.)

Als Herr Heinrich Palmer, der Sammler des Herrn Rothschild, die Insel betrat, sah er sie mit so unübersehbaren Scharen von Vögeln bedeckt, dass er sich, wie er sagt, erst sammeln

musste, um seiner Erregung Herr zu werden und eine Beschreibung versuchen zu können. Die grösste Zahl stellte der weissbrüstige Albatross oder Dummkopf (*Diomedea immutabilis Rothschild*), von dessen Colonie Herr Palmer die beistehende photographische Aufnahme (Abb. 475) gewann, die wir dem in nur 250 Exemplaren gedruckten Originalwerk entnahmen.

Die unteren Theile dieser kleinen, unsrer Wildgans an Körperlänge etwa gleichkommenden, Albatross (Abb. 474), ein grosses weisses Ei auf sein aus Schlamm erbautes Nest. Die Liebeswerbungen, in denen sich die Pärchen durch den Menschen nicht stören lassen, scheinen sehr komisch zu sein. „Erst traten Männchen und Weibchen einander gegenüber, dann begannen sie sich zu verbeugen und hin und her zu neigen und rieben ihre Schnäbel mit einem pfeifenden Schrei gegen einander. Hierauf fingen sie an ihre Köpfe zu schütteln und in bewunderungs-

Abb. 475.



Eine Colonie des weissbrüstigen Albatross (*Diomedea immutabilis Rothsch.*) auf der Laysan-Insel.
(Nach Rothschilds *Avifauna of Laysan*.)

aber in der Flügelspannung sie bei weitem übertreffenden Albatross-Art sind reinweiss, der Rücken aber braun. Man nennt sie den Dummkopf, weil sie sich mit den Händen greifen lässt und bei Annäherung von Menschen auf ihrer Scholle verharrt, während die anderen Strandvögel das Weite suchen. Als Herr Palmer in Begleitung des damaligen Directors der Guano-Gesellschaft Herrn Freeth den Brutplatz besuchte, musste ein Junge vorausgeschickt werden, um freie Bahn durch die den Boden stellenweise buchstäblich bedeckenden Vögel zu schaffen. Der Dummkopf legt, ganz wie der gemeine würdiger Schnelligkeit mit den Schnäbeln zu klappern, wobei sie gelegentlich einen Flügel lüfteten, lang ausstreckten und die Brustfedern aufbliesen. Endlich steckten sie ihre Schnäbel unter den Flügel, warfen ihn mit einem ächzenden Seufzer senkrecht empor und wanderten oft 15 Minuten lang um einander herum."

Aehnliche Capriolen scheinen bei dem ganzen Sturmvogel-Geschlechte an der Tagesordnung zu sein, denn Dr. Carl von den Steinen beobachtete sie in ganz ähnlicher Form bei einem Riesensturmvogel-Paar (*Ossifraga gigantea*) vor seinem Nest: „Beide sperrten die Schnäbel weit

auf und stiessen eine Art kläglichen, durchdringenden Miauens aus, welches für unser Ohr zur Hälfte trostloses Seelenleid, zur anderen Hälfte pikirten Eigensinn auszudrücken schien. Denselben Jammerlaut der Liebe hört man zuweilen auch hoch aus der Luft, und gleich darauf ertönt ein schwirrendes Vorübersausen mit leicht metallischem Anklang, zuckt ein dunkler Schatten über den Boden hin; überrascht fährt man empor, da gleitet der mächtige Vogel schon fern über dem Plateau dem Meere zu. Während sich nun bei jenem Pärchen das Weibchen auf den musikalischen Antheil an dem Duett beschränkte, eröffnete das Männchen eine wundersame pantomimische Vorstellung. Den halbgeöffneten Schnabel an die Kehle angezogen und dabei mit den Augen wie bewusstlos aufwärts stierend, verneigte es sich tief nach rechts und nach links hin; mit blitzschneller Wendung, aber völlig tactgemäss, wurde der Kopf von einer Lage in die andere geworfen. Plötzlich stand wieder der Hals steil und steif aufrecht, und beide entsandten ein neues herzzerreissendes Miauen dem sehnenden Busen."

(Schluss folgt.)

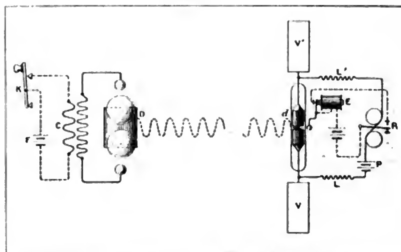
Die Telegraphie mit freien elektrischen Wellen.

Mit einer Abbildung.

Ueber Marconis Erfindung, von welcher in Nr. 385 des *Prometheus* ein vorläufiger Bericht erstattet wurde, sind nunmehr genauere Angaben in die Oeffentlichkeit gelangt, und einem Vortrage, welchen Herr W. H. Preece, der Chef des englischen Post- und Telegraphenwesens darüber am 4. Juni d. J. vor der Royal-Institution gehalten hat, entnehmen wir im Auszuge das Folgende. Im Juli vorigen Jahres war Herr Marconi mit dem Plane nach England gekommen, für die Versuche, elektrische Zeichen zwischen zwei nicht durch eine Drahtleitung verbundenen Orten auszutauschen, an Stelle der bisher angewandten Inductionswellen von sehr niedriger Frequenz Hertzsche Wellen von sehr hoher Frequenz auszunützen. Er hatte zu diesem Zwecke einen eigenartigen Empfänger erdacht, der an Empfindlichkeit und Feinheit alle bisher bekannten elektrischen Apparate übertrifft. Auch dem Zeichengeber hat er eine besondere Gestalt, welche längere Leitungen entbehrlich macht, gegeben. Als Zeichen wurden die des gewöhnlichen Morse-Alphabets angewandt.

Der Zeichengeber oder Sender beruht im Wesentlichen auf der Form, welche Professor Righi dem Hertzschen Radiator gegeben hat. Er setzt sich aus zwei soliden Messingkugeln von 10 cm Durchmesser zusammen, deren einander zugekehrte Hälften innerhalb eines isolirenden Cylinder-Futterals in Vaselinöl eingebettet liegen, während die anderen beiden Halbkugeln frei herausschauen. Den letzteren stehen zwei kleine Messingkugeln, die mit den Polen der secundären Spule eines Inductionsapparates verbunden sind, nahe gegenüber, während die primäre Spule ihren mittelst eines Morse-Schlüssels (Abb. 476 *K*) ein- und auszuschaltenden Strom aus einer Batterie empfängt. Beim Schliessen und Oeffnen dieses primären Stromkreises entstehen in der mit den kleinen Kugeln verbundenen secundären Leitung oscillirende Entladungen von grosser Schnelligkeit,

Abb. 476.



Zeichengeber. Empfänger.
Telegraphie mit elektrischen Wellen. (Schematische Andeutung der Apparate.)

die sich durch einen Funkenstrom zwischen den grossen und kleinen Kugeln äusserlich kund thun und im Oelbad weitergehen. Das letztere hält die Oberfläche der Kugeln rein und macht das, bei dem Hertzschen Apparate sonst recht häufig nöthig werdende, Poliren entbehrlich. Es giebt ausserdem den sogleich zu besprechenden elektrischen Wellen eine gleichmässigere Form und kürzere Dauer.

Inmitten dieser Folge von Entladungen in dem Radiator steigen und fallen die Potentialen des Stromes mit äusserster Schnelligkeit und bringen in dem äthererfüllten Raume elektrische Wellen hervor, deren Länge und Frequenz von den Verhältnissen des Radiators abhängen. Während die früher angewandten Hertzschen Wellen sehr lang waren und nach Metern gemessen wurden, sind die durch Righis Radiator erzeugten Wellen sehr viel kleiner und werden nach Centimetern gemessen, auch Marconi wendet gewöhnlich Wellen von 120 cm Länge an, mit denen es bereits gelang, Zeichen bis auf 15 km Entfernung zu geben.

So lange der Morse-Schlüssel niedergedrückt wird, gehen Funken zwischen den kleinen und grossen Kugeln über und erzeugen Oscillationen von äusserster Schnelligkeit, die wahrscheinlich auf 250 Millionen in der Secunde steigen. Die Entfernung, in welcher diese rapiden Schwingungen sich bemerklich machen, hängt hauptsächlich von der Entladungs-Energie ab. Ein sechs Zoll-Funken-Inductor hat in Verbindung mit dem Kugel-System für vier (englische) Meilen ausgereicht, aber für grössere Entfernungen wurden stärkere Inductoren bis zur 20zölligen Funkenlänge eingestellt. Die Anwendung solider Kugeln, statt hohler, verdoppelte nahezu die Wirkung.

Marconis Empfänger besteht aus einer kleinen 4 cm langen Glasröhre, in welcher zwei Silberpole dicht eingesiegelt sind, so dass zwischen ihnen nur ein kleiner Raum (von ungefähr einem halben Millimeter) bleibt, der mit einem Gemisch von feiner, leicht mit Quecksilber angemachter Silber- und Nickelfeile ausgefüllt wird. Vor dem Versiegeln wird in dieser Röhre eine Luftverdünnung von 4 mm Quecksilberdruck hergestellt. Dieser Empfänger bildet den Theil eines Stromkreises, in welchem ein galvanisches Element und ein empfindliches Relais (*R*) eingeschaltet sind. Zwei Spulen zur Selbstinduction (*L* und L^1) in dem Kreise dieser Säule *P* erfüllen den Zweck, einen stärkeren Widerstand zu brechen, der sich den elektrischen Wellen, welche den Empfänger treffen, entgegenstellt.

Um die Wirkungsweise dieses Empfängers leichter verständlich zu machen, wird es nützlich sein, mit einigen Worten auf die Entdeckung seiner Einrichtung einzugehen. Er beruht auf einer 1866 von S. A. Varley beobachteten physikalischen Erscheinung, deren praktische Nutzbarkeit damals Niemand ahnte und die 1890 E. Branly genauer studirt hat. Wenn gut oder weniger gut leitende Substanzen in einen Zustand feiner Zertheilung versetzt werden (wie Metallfeile, Kohlenpulver u. s. w.), so bieten sie, wenn sie in Form einer dünnen Schicht zwischen zwei Platten einer elektrischen Leitung gebracht werden, dem Strome einen starken Widerstand. Sobald aber die von Hertz entdekten elektrischen Wellen auf diese sich sehr unregelmässig berührenden feinen Partikel wirken, werden sie in irgend einer Weise polarisirt und ordnen sich wie Eisenfeile unter magnetischem Einfluss in bestimmter Ordnung; sie „cohäriren“, wie Oliver-Lodge diesen Vorgang nennt, und werden gutleitend. Aber eine geringe mechanische Erschütterung reicht hin, die Feile oder das Pulver wieder aus der Cohärescenz zu lösen und sie von Neuem in das widerstandleistende Mittel von vorher für den elektrischen Strom zurück zu verwandeln.

Marconi bewirkt die Lösung (Decohärescenz) der Feile durch eine besondere Leitung, deren Spule und Elektromagnet *E* einen kleinen Hammer in schnelle Vibration versetzt, und der durch seine Schläge gegen die Glaswände des Empfängers einen Ton erzeugt, welcher die Lesung der übermittelten Morsezeichen leicht macht. Auch kann dieser nämliche Strom, welcher den Inhalt des Empfängers decohärirt, dazu benützt werden, die Morsezeichen auf einen fortlaufenden Papierstreifen zu drucken. Die Empfängerröhre und Leitung endet in zwei Metallflügeln (*V* und V^1), die dazu dienen, Sender und Empfänger in bessere Harmonie zu bringen. Die Selbstinductionsspiralen *L* und L^1 haben den Zweck, die Wirkung der elektrischen Wellen ausserhalb des Empfängers zu brechen. In der Abbildung des Empfängers deuten die vollen Linien den Stromkreis des Empfängers, die punktirten den des Hammers und Druckapparates an.

Das Geheimniss der Depeschen wird dadurch gesichert, dass Sender und Empfänger auf dieselbe Frequenz der Schwingungen, gleichsam auf denselben Ton, gestimmt sein müssen, um miteinander correspondiren zu können, doch kann ein und derselbe Radiator auf mehrere gleichgestimmte Empfänger zugleich wirken. Die Grössen der Flügel (*V*, V^1) desselben spielen bei dieser Einstimmung eine Rolle. Die Uebermittelung gelingt am besten, wenn Sender und Empfänger im offenen freien Raume einander sozusagen im Angesichte stehen, doch erwiesen sich dazwischen liegende Berge, Gebäude u. s. w. nicht als absolute Hindernisse, gleichviel, ob die Kraftlinien hindurch oder darüber hinweg gehen mögen. Bei grösseren Entfernungen aber und vielen sich dazwischen befindenden Hindernissen ist es vorzuziehen, Empfänger und Sender auf hohen Masten oder Luftballons einander in Sicht zu bringen. Das Wetter scheint der Fortpflanzung der elektrischen Wellen keine merklichen Hindernisse zu bereiten, die Zeichen kamen bei Regen, Nebel, Schnee und Wind ebenso gut an, wie bei ruhigem und schönem Wetter.

Die Entfernung, auf welche Zeichen gegeben werden können, hängt, wie oben bemerkt, von der Stärke des Inductionsapparates und der Grösse der Kugeln des Senders oder Radiators ab. Ausgezeichnet gut gelang die Correspondenz zwischen Penarth und Brean Down nahe bei Weston-super-Mare quer über den Bristol-Kanal für eine Entfernung von nahezu 9 Meilen (etwa 15 Kilometer), und es ist klar, dass namentlich den Küstenorten und Leuchtthurmstationen der Verkehr mit einander, sowie mit vorübersegelnden Schiffen durch diese Erfindung bequem gemacht werden wird.

Aus der Angabe Marconis, dass sein Empfänger die Zeichen aufnehme, selbst wenn er in einem rings geschlossenen Metallbehälter befindlich sei, hatte man die Sensationsnachricht

gemacht, dass er aus der Ferne ein feindliches Panzerschiff durch Sendung der elektrischen Wellen in die Pulverkammer in die Luft sprengen könne. „Was wäre nicht alles ausführbar“ sagt Preece, „wenn dies möglich wäre. Ich erinnere mich aus meinen Kindheitsjahren, dass Capitain Warner in grosser Entfernung von Brighton ein Schiff in die Luft gesprengt hat. Niemand hat erfahren, wie er dies angefangen hat, denn er nahm kurze Zeit darauf sein Geheimniss mit ins Grab. Sicherlich geschah es nicht mit einem dem Marconischem ähnlichen Instrumente.“

Nachdem nun der Beweis erbracht ist, dass Marconis Telegraphie gute Ergebnisse liefert, dürfte es nur eine Frage der Zeit sein, das System weiter auszubilden, und daraus für bestimmte Zwecke — wir erinnern nur an den Verkehr mit in Festungen eingeschlossenen Besatzungen — wichtige Anwendungen herzuleiten. [5421]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die Biologie ist unter den Zweigen der Naturwissenschaft diejenige Lehre, der es obliegt, den Vorgang des Lebens in der gesammten organischen Welt, dem Thier- und Pflanzenreiche, zu studiren und in seiner innersten Ursache zu erforschen. Während vergangene Zeiten bekanntlich eine Lebenskraft, ein mystisches Etwas, dessen Begriffsbestimmung unmöglich ist, als den Grund des Lebens ansprachen, suchen die Forscher unsrer Zeit das Lebensräthsel in dem eigenartigen Bau der Zellen, welche ein Gewebe zusammensetzen, oder für sich allein selbstständige organische Körper darstellen. Der besonderen Form einer verwickelten chemischen Verbindung des Kohlenstoffs mit Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Schwefel haftet gemäss dieser modernen Ansicht die wunderbare Eigenschaft des Lebens an. Dass man heutzutage die lebendige Zelle nicht mehr in den chemischen Schmelztiegeln darstellen kann, liegt daran, dass es an den geeigneten Versuchsbedingungen mangelt; als die Zelle in grauer Vorzeit zum ersten Mal entstand, herrschten auf unsrem Planeten in Bezug auf Temperatur, Zusammensetzung und Druck der Atmosphäre andere Verhältnisse, die wir künstlich nachzuahmen noch nicht gelernt haben. Diese Ansicht ist eine Hypothese und bleibt zudem ausser Stande, von der dunkeln Erscheinung des Lebensvorganges den Schleier des Geheimnissvollen zu lüften, es wird immer noch, da es an klaren Beweisen fehlt, der Gutwilligkeit des Glaubens bei den Einzelnen überlassen bleiben, ob sie sich den angeführten Vernunftsgründen fügen wollen, oder nicht. Auch die Begriffsbestimmung des Lebens, zu der wir es heute gebracht haben, unterliegt noch manchem gerechten Einwande: Es giebt eine altbekannte, langvergessene und jüngst wieder neuentdeckte Thatsache, welche mit der gewöhnlichen Auffassung des Lebens nicht vereinbar ist.

Den Stoffwechsel pflegt man als Unterscheidungsmerkmal der todten und lebenden Natur zu bezeichnen. Während in einem unbelebten Stoffe, einem Stein, einem Metallstück, oder sonst einer fertigen chemischen Verbindung „die Ruhe des Todes“ herrscht, finden wir gemeinhin im Innern eines hochentwickelten thierischen Körpers oder einer ebensolchen Pflanze ein geschäftiges Wirken und Weben, ein Säftestrom kreist unablässig durch die Adern des Organismus; hier führt er den einzelnen Theilen die Nahrung zu, die sie — wachsend — ihrem Körper einzuverleiben vermögen, dort schwemmt er die verbrauchten Substanzen wieder fort und bringt sie zur Absonderung. Bei den niedrigen thierischen und pflanzlichen Gebilden spielt sich der Vorgang in viel einfacheren Formen ab, doch er fehlt selbst nicht bei den mikroskopischen Wesen, deren Kleinheit wir uns gar nicht mehr recht vorstellen können, — bei den Infusorien und Bakterien; so lange sich das Wesen im Zustande des Lebens befindet, erkennt man ihm nach der gewöhnlichen Begriffsbestimmung einen Stoffwechsel zu. Aber schon am 2. September des Jahres 1701 ist von Leeuwenhoek eine Entdeckung gemacht worden, die sich zu dieser Begriffsauffassung nicht fügen will; sie ist durch zwei Jahrhunderte etwa fünfmal von Neuem entdeckt und eben so oft wieder verworfen worden, bis sie neuerdings die unbestrittene Anerkennung fand. Leeuwenhoek beobachtete, dass die „Räderthierchen“ nach völliger Eintrocknung — ohne Wasser, ohne Saft können wir uns keinen Stoffwechsel vorstellen, müssten also die Thierchen für todt halten — dennoch zum normalen Zustande des Lebens zurückkehren konnten, wenn man sie wieder befeuchtete. Die Räderthierchen, die ihren Namen dem ihr Kopfende radförmig umgürtenden Kranz von Flimmerhaaren verdanken, werden zur Klasse der Würmer gerechnet, nehmen also in der Stufenleiter der Geschöpfe einen niedrigen Rang ein; trotzdem kann man an ihrem Körper schon zwei Gehirnanlagen, Nerven, Muskeln, Haut, Unterhaut, Darm und Geschlechtsapparat unterscheiden. Vielleicht zu des ersten Entdeckers Glück wurde seine Beobachtung von den Zeitgenossen nicht ernst genommen, man beschäftigte sich nicht damit, und sie gerieth in Vergessenheit. Im Jahre 1743 entdeckte Needham denselben Vorgang zum zweiten Mal an einem anderen, ähnlich organisirten Geschöpf, das er in rostigem Getreide fand, dem Aelchen. Seine Entdeckung fand die genügende Beachtung, der berühmte Naturforscher Spallanzani erklärte sich als ihren Gegner, und die Folge war, dass der unselige Needham, der in dem Vorgange eine „Wiederbelebung“ sah, von den Einen als ein Phantast verspottet, von den Anderen als ein Ketzer gebrandmarkt wurde und sein ganzes Leben lang unter dem Fluche seiner Leistung zu leiden hatte, da ihm selbst das Geständniss, er habe sich geirrt, seinen alten Ruf nicht wiederherstellen konnte. Ein Jahrhundert später war es Ehrenberg, der die Thatsache der „Wiederbelebung“ zwar gelten liess, aber energisch bestritt, dass die Thiere todt gewesen wären. Die französische Forschung bemächtigte sich zur selbigen Zeit mit Eifer des Gegenstandes, und von der biologischen Gesellschaft zu Paris wurde eigens eine Commission mit den einschlägigen Untersuchungen darüber beauftragt. Es zeigte sich, dass die Thiere schroffe Wärmeschwankungen von $-17,6°$ bis $78°$, also beinahe $100°$ unbeschadet vertrugen, während sie unwiderbringlich todt blieben, wenn sie einer Wärme zwischen 80 bis $100°$ zwei Stunden lang ausgesetzt waren; doch konnten sie einer Hitze von $100°$ während 30 Minuten widerstehen. Trockener Hitze konnten die Thierchen besseren Widerstand leisten, als feuchter, ein 30tägiger Aufenthalt im luftleeren Raume vermochte sie nicht zu vernichten. „Während bei freiem Luftzutritt die natürliche Lebensdauer dieser Thiere nur wenige Monate währe, könnten die Räderthierchen wenigstens 11 Jahre, das Aelchen 28 Jahre trocken conservirt

werden.“ Spätere Forscher leugneten jedoch wieder die Richtigkeit der Pariser Untersuchungen, erst Preyer und Zelinka haben in den Jahren 1891 und 1892 das Bestehen der Thatsache wieder bestätigt.

Bei genauerer Betrachtung zeigt es sich, dass diese beschriebenen Thierchen in ihrer vorzüglichen Duldsamkeit gegenüber dem Einflusse der Wärme durchaus nicht allein stehen, sondern dass sich ähnlich veranlagte Wesen im Naturreiche bei Thieren, wie bei Pflanzen finden. In der Wüste sollen Insekten noch bei 64° R. aushalten; in der 40° R. heissen Quelle von Pisa leben Schnecken, in dem Karlsbader Sprudel und ähnlichen „Thermen“ finden sich mikroskopische Algen. Die neueren Erfahrungen auf dem Gebiete der Bakteriologie haben bewiesen, dass Wasserdampf von 100° erst bei viertel- bis halbstündiger Dauer die Pilze und ihre Sporen vernichtet, dass trockene Hitze gar erst bei 140° und bei dreistündiger Einwirkung dazu im Stande ist.

In allerjüngster Zeit hat Professor Grawitz in Greifswald die Entdeckung gemacht, dass sich auch das Körpergewebe der hochentwickelten Thiere von einer weit grösseren Widerstandsfähigkeit erweist, als man bisher angenommen hat, dass eingetrocknete, gedörrte Gewebsstücke, die man früher für völlig abgestorben hielt, wieder ganz nach Beispiel der Räderthierchen zum Leben, d. h. zur Zellwucherung, erwachen können, wenn man ihnen ein Bad in frischer Gewebsflüssigkeit, in Lymphe, zu Theil werden lässt. So konnte beispielsweise die Hornhaut eines neun Tage todten Hasen auf diese Art wieder zur Vermehrung ihrer Gewebszellen angeregt werden. Die Blutkörperchen vertragen noch eine einmalige Erwärmung von 48°, durch Eis abgekühltes und zwei Tage lang kalt gestelltes gequirltes Blut hatte seine Lebensfähigkeit erhalten. Die farblosen Blutkörperchen des Frosches sollen bei geeigneter Behandlung noch 30 Tage leben. Viele niederen Thiere endlich können wieder aufleben, nachdem sie zu Eisklumpen gefroren waren; selbst bei Fröschen ist diese Thatsache festgestellt.

Die Eigenschaft des vom Körperganzen an irgend einer Stelle losgetrennten Gewebes, seine Entwickelungsfähigkeit auch an einem, seinem ursprünglichen Sitze fernen Platze bewahren zu können, ist in der Medicin von sehr praktischer Bedeutung und auch schon lange bekannt. Die Chirurgen ersetzen fehlende Körpertheile, indem sie ihren Patienten den nöthigen Stoff aus deren eigenem Leibe, entweder aus den angrenzenden Partien oder aus ganz abseits gelegenen Gegenden, herausschneiden; auch vermögen sie, gewissen Thieren das Material dafür zu entnehmen. Die Nase wird nach der italienischen Methode des Tagliacozzo durch einen Lappen aus dem Oberarm des Operirten ersetzt, nach der indischen Methode wird das Ersatzstück aus der Stirn geschnitten. Mehrere Male ist es gelungen, die Hornhaut eines Kaninchens in menschlichen Augen zur Einheilung zu bringen. Reverdin und Thiersch haben gelehrt, wie man grosse Geschwürsflächen, die sich nicht mit Haut bedecken wollen, dadurch der Heilung entgegenführt, dass man sie mit kleinen, vom selben Körper hergeholten oder von fremden Personen stammenden Hautstückchen bepflanzt.

Ambroise Paré implantirte als der Erste Zähne von einem Menschen auf den anderen; sein Meisterstück legte er eben damit ab, dass er in die Zahnlücke einer Edeldame den der Kammerjungfer ausgezogenen Zahn mit gutem Erfolge einpflanzte. Hunter liess einen menschlichen Zahn in den Kamm eines Hahnes einheilen und stellte eine Gefässbildung nachträglich darin fest.

Für unsre Frage kommt es im Wesentlichen darauf an, wie lange das Gewebe im lebensfähigen Zustande erhalten bleibt. Es sind bis jetzt wenig Versuche darüber angestellt, aber zufällige Ereignisse, die eine Operation verzögerten, haben gelehrt, dass die losgelösten Gewebstheile, selbst wenn sie einfach an der Luft liegen, zum mindesten noch nach anderthalb Stunden ihrer Pflicht Genüge thun. In einer verdünnten Kochsalzlösung von 0,6 pCt. konnte man Hautlappen 48 Stunden bewahren, und Ollier hatte todte Thiere, mit denen er in der beschriebenen Weise glücklich experimentirte, 18 bis 24 Stunden auf Eis gehalten.

Wie sich bei der eingetrockneten Hornhaut des Hasen, bei den eingetrockneten Räderthierchen und den zu Eis gefrorenen Fröschen fraglos gezeigt hat, giebt es thierische Gewebe und Geschöpfe, die man für todt halten möchte, und die unter günstigen Bedingungen — wieder Leben zeigen. Da der Stoffwechsel in allen diesen Fällen als erloschen angesehen werden musste, so bleibt uns nur übrig, mit Pflüger den Schluss daraus zu ziehen: Der zusammenhängende Fluss des Lebens konnte hier unterbrochen werden, ohne dass die Möglichkeit der Wiederanknüpfung des Lebensfadens ausgeschlossen war. Dann hätten wir unsre gewöhnliche Begriffsbestimmung, nach der das Leben stets an Stoffwechsel gebunden ist, wieder zu Ehren gebracht, es böte sich uns aber die neue Aufgabe, jene räthselhafte Zwischenform, die nicht „Leben“, nicht „Tod“ ist, unsrem Auffassungsvermögen näher zu rücken. Wie hat man diese Aufgabe gelöst? — Ueber die Bezeichnung dieses Zustandes mit dem Namen *latentes* „verborgenes“ Leben ist man nicht hinausgekommen, es fehlt uns zur Zeit noch jede Erklärung dafür.

Dr. Alfred Guthmann. [5419]

* * *

Die Naturveränderungen Californiens unter dem Einfluss des Menschen hat Herr H. H. Behr in einer der Californischen Akademie eingereichten Arbeit analysirt und einige merkwürdige Wechselbeziehungen dabei nachweisen können. Seit 40 Jahren — so weit reichen die Beobachtungen Behrs zurück — sind die Giftschlangen bei San Francisco sehr selten geworden, dagegen hat sich eine nächtlich jagende Klapperschlange *(Crotalus lucifer)* auf gewissen, wüst liegenden Anhöhen, wie auf dem Tamalpais und auf den Bergen hinter Oakland und Berkeley vermehrt. Der Grund ist augenscheinlich in der zu Gunsten der Geflügelzucht der Ansiedler erfolgten Vertilgung von Adlern, Sperbern, Eulen, sowie in der Austilgung der Reiher zu suchen, die viele Schlangen verzehrten. Auffälligere Aenderungen brachten einwandernde Pflanzen. Sehr missfällig ist den Bewohnern das Verschwinden eines Blüthenstrauchs aus der Familie der Rhamneen, des *Ceanothus thyrsiflorus*, der bis 1856 San Francisco mit seinen schönen blauen Blüthensträussen umgürtete und jetzt völlig den fremden Weg- und Heckenpflanzungen Platz gemacht hat. Auf den Triften hat ihn die hier ungemein wuchernde Mariendistel *(Silybum marianum)* aus den Mittelmeerländern verdrängt. Einen gleichfalls erheblichen Verlust für die Schönheit der Landschaft bedeutet das Verschwinden eines Wasserfarns *(Azolla caroliniana)*, welcher die Gewässer und Sümpfe mit einer dichten, smaragdgrünen Decke versah, ähnlich aber schöner als unsre Wasserlinsen sie erzeugen; ein afrikanisches Unkraut *Cotula coronopifolia* hat seine Stelle am Rande der Gewässer eingenommen.

Unter den Insekten ist ein früher sehr häufiger und auffälliger Schmetterling, *Danais plexippus*, fast ganz

verschwunden, weil die Futterpflanze seiner Raupe, *Asclepias fascicularis*, mit der Trockenlegung der Sümpfe, in denen sie üppig wucherte, selten geworden ist. Dagegen ist der Distelfalter *(Pyrameis Cardui)*, der wohl unter den Tagschmetterlingen den vollkommensten Kosmopoliten darstellt, mit der Zunahme seiner Futterpflanzen, der Disteln, sehr häufig geworden. E. K. [5413]

* * *

Die Fauna und Flora der Mammuthöhle von Kentucky (welche, nebenbei bemerkt, ihren Namen nicht von darin gefundenen Mammutknochen erhielt, sondern einfach Riesenhöhle bedeutet) behandelt eine Arbeit von R. E. Call im Maiheft des *American Naturalist*, wobei die ausführliche Untersuchung von A. S. Packard (1889) erheblich ergänzt wird, unter Andern durch sieben neue Thierformen. Packard zählte unter den Bewohnern damals 9 Infusorien in 8 Gattungen, 4 Arten und Gattungen von Crustaceen, 8 Arten und Gattungen von Spinnenthieren, einen Tausendfuss, 14 Insekten-Arten in 12 Gattungen und 2 Fische aus eben so vielen Gattungen. Herr R. E. Call konnte in Folge seiner Untersuchungen dieser Liste einen Mollusken, eine Fliege, zwei Springschwänze oder Thysanuren, eine Holzlaus, einen Pseudo-Skorpion und zwei Milben hinzufügen.

Von den beiden in Holztrümmern lebenden Thysanuren ist die eine Art *(Entomobrya cavicola)* gänzlich blind, die andere *(Smynthurus mammuthia)* mit deutlichen Augen versehen, beide haben durchscheinende farblose Körper.

Die Holzlaus *(Dorypterys Hageni)* lebt ebenfalls in Holztrümmern und ist von weisser Farbe mit rothbraunen Augen.

Von den unter Steinen lebenden Milben ist wiederum die eine farblose Art *(Rhagidia cavicola)* augenlos, die andere blassgelbliche Art *(Linopodes mammuthia)* mit glänzenden Augen versehen.

Von den Fliegen waren zwei Arten *(Sciara inconstans* und *Phora rufipes)* als Gattungen schon lange bekannt, nur die Arten sind neu; dagegen lebt die nach Art und Gattung neue *Limosina stygia* von den Zersetzungsproducten eines Mistpilzes *(Coprinus)* dieser Höhle.

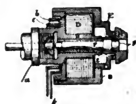
Besonders interessant ist eine Zwergschnecke *(Carychium stygium)*, die in Menge auf dem feuchten Holze der alten Gallerien, Brücken u. s. w. umherkroch; ihre durchsichtige Schale zeigt 5 bis $5^1/_2$ Windungen.

Dazu kommen an Pilzen *Coprinus micaceus* und einige andere Arten derselben Gruppe, eine *Peziza* von hellrothbrauner Farbe, eine gesättigt braune *Rhizomorpha* und Andere. Alle diese neuen Thiere und Pflanzen sind draussen nicht vorkommende, völlig einheimische Höhlenbewohner, keine Passanten. E. K. [5409]

* * *

Magnetischer Aufspannkopf an Dreh- und Schleifbänken. (Mit einer Abbildung). Das Auf- und Abspannen kleiner Gegenstände aus Eisen oder Stahl der Massenfabrikation auf die Spindel der Schleif- oder Drehbank zur Nachbearbeitung durch Schleifen ist eine zeitraubende Arbeit, die häufig noch dadurch umständlicher wird, dass diese Werkstücke gegen Angriffe von Greifklauen geschont werden müssen, wie es z. B. bei vielen Fahrradtheilen zutrifft, die nach dem Härten noch des Nachschleifens bedürfen. Die grosse Schleifmaschinenfabrik von N. E. Wheel & Co. in Worcester (Ver. St.) hat nun kürzlich die Spindel einer Schleifbank mit einem Aufspannkopf versehen, an welchem die zu bearbeitenden Werkstücke durch die Wirkung eines Elektromagneten gehalten werden, so dass es zum Auf- und Abspannen nur der Schliessung oder Unterbrechung des elektrischen Stromes bedarf. Der auf die Drehspindel *a* (Abb. 477) aufgeschraubte kapselartige Kopf trägt über seiner Hohlspindel eine Drahtspule *D*, deren beide Enden zu den Ringen *b* und *c* am Boden der Kapsel führen. Diesen beiden Ringen wird mittelst der Schleifkontakte *k* der elektrische Strom zugeführt. Der Deckel *B* umschliesst die Drahtspule, ist vorn aber durch Zwischenfügung der Isolierscheibe *i* von ihr getrennt. In den Deckel *B* wird vorn das auswechselbare Röhrstück *E* eingeschraubt und in die Hohlspindel der gleichfalls auswechselbare Stahldorn *F* gesteckt, dessen von einer kleinen Muffe aus weichem Stahl umgebener Kopf nach vorn zum leichteren Aufspannen der Werkstücke etwas zugespitzt ist. Das Röhrstück *E* und die Spitze des Bolzens *F* bilden nun die beiden Pole des Magneten und das Werkstück *H* den Anker. Die Polstücke *E* und *F* erhalten die zum Festhalten des zu bearbeitenden Werkstückes passende Form, weshalb sie auswechselbar sind. Zum Auf- und Abspannen hat der Arbeiter nur den elektrischen Strom an- oder abzustellen, wozu ein Umschalter mit Tritthebel dient, den er mit dem Fuss bethätigt. a. [5392]

Abb. 477.



* * *

Die fossilen Uebergangsglieder zwischen den Kryptogamen und Phanerogamen. Im Anschluss an die neue Entdeckung der japanischen Botaniker Ikeno und Hirase, nach welcher die Cycadeen und Gingko-Arten bewegliche Spermatozoiden besitzen, wie die Gefässkryptogamen, wird darauf hingewiesen, dass diese Pflanzen ein sehr hohes Alter besitzen. Die Cycadeen werden bereits in den oberen und mittleren Steinkohlenschichten durch die Gattungen *Zamites* und *Noeggerathia* vertreten, Gingko-Verwandte lassen sich sicher bis zum unteren Perm in den *Baiera*-Arten verfolgen, und wahrscheinlich gehörte schon die Gattung *Whittleseya* der mittleren Steinkohlenschichten zu den Salisburien.

Alle Samen von Pflanzen der Primär-Epoche zeigen im oberen Theile des Nüsschens eine besondere Höhlung (die Pollenkammer), in welcher die Pollenkörner die Reifung des Eies abwarten konnten. Alle Pollenkörner (Präpollinien) derselben Epoche enthalten einen männlichen Vorkeim, der aus einer grossen Anzahl einander ähnlicher Zellen besteht, welche, wie man schon früher wahrscheinlich gemacht hatte, nichts anderes waren als Mutterzellen von Antherozoidien. Die Pollenkammer der fossilen Samen wurde zuerst 1874 entdeckt, kurz bevor man sie im Eichen der lebenden Cykadeen, Salisburien und Gnetaceen sah. Sie hatte also deren Entdeckung hervorgerufen, und eben so hätten die Präpollinien der Steinkohlen-Cycadeen und Salisburien das Vorhandensein beweglicher Antherozoiden, welche das Ei schwimmend erreichen, bei den lebenden Vertretern verrathen müssen. Die nunmehr erfolgte Entdeckung derselben muss dazu führen, auch bei den fossilen Gnetaceen, den Vorgängern unsrer Casuarinen, *Gnetum*- und *Welwitschia*-Arten, namentlich der sehr alten Gattung *Gnetopsis* nach diesen Organen zu suchen. Die lebenden Vertreter dieser kleinen

Familie zeigen diese Organe in voller Entwickelung und reihen sich also eben so bestimmt wie die Cycadeen und Salisburien in die Gruppe der Uebergangsglieder zwischen Kryptogamen und Phanerogamen ein.

E. K. [5414]

* * *

Die amerikanischen Sperlings-Eier sind nach einer Vergleichung von mehr als 1700 Stück Eiern europäischer und amerikanischer Vögel, welche Professor H. C. Bumpus angestellt hat, nach Grösse, Gestalt und Färbung so durchaus von denen ihrer europäischen Ahnen verschieden, dass daraus eine klimatische Abänderung hervorgeht, die mit der Zeit zu einer Arttrennung führen mag, wie ja auch die einwandernden Menschen dort sehr sichtbaren und beständigen Abänderuugen unterliegeu, bis sie den vollendeten Yankeetypus erlangen. [5411]

* * *

Schnelligkeit des Schwalbenflugs. Im Mai 1896 gab man eine in Antwerpen gefangene, der Wiederkennung wegen mit einem Farbenfleck gekennzeichnete Schwalbe einem Wärter mit, der 250 Körbe voller Brieftauben nach Compiègne brachte, die dort in Freiheit gesetzt werden sollten. Das Freilassen fand am 17. Mai um 7 Uhr 15 Minuten Morgens statt. Schnell wie der Blitz schlug die Schwalbe, ohne vorher zu kreisen, die Richtung nach ihrem Neste ein und langte daselbst bereits um 8 Uhr 23 Minuten an. Die Brieftauben kamen erst um 11 Uhr 30 Minuten an, theilweise noch später. Die Schwalbe hatte die 256 km von Compiègne nach Antwerpen in einer Stunde und 8 Minuten zurück gelegt, d. h. also mit einer Schnelligkeit von 207 km in der Stunde oder 58 m in der Secunde, während die Tauben nur eine Geschwindigkeit von 57 km in der Stunde und 15 m in der Secunde erreichten. Um von der Nordküste Afrikas nach Paris oder Brüssel zu gelangen, würden die Schwalben also nur einen halben Tag brauchen, wohlgemerkt, wenn sie mit gleicher Schnelligkeit, ohne auszuruhen, weiter fliegen könnten. *(Ciel et Terre.)*

[5402]

* * *

Die Rolle der Algen in fischreichen Seen ist von Herrn Lemmermann studirt worden, der darüber zu folgenden Schlüssen gelangt ist: 1. Die Algen und besonders die Bacillarien sind für fischreiche Seen und Teiche von dem grössten Nutzen, da sie einerseits der Entwickelung von Bakterien entgegenwirken und andererseits für die Ernährung der kleinen Wasserfauna (Räderthiere, Kruster u. s. w.) von grösster Wichtigkeit sind. 2. Die Zitteralgen (Oscillarien) scheinen keine schädliche Wirkung zu äussern, wenn sie gemeinsam mit vielen Bacillarien (Diatomeen) und Grünalgen (Chlorophyceen) auftreten. 3. Die Bacillarien entwickeln sich vorzugsweise in frischen und schattigen, die Chlorophyceen mehr in besonnten Teichen. 4. Die grossen schwimmenden Rasen von *Cladophora*, *Spirogyra* u. s. w. geben einen wirksamen Schutz gegen zu starke Sonnenwirkung und bieten gleichzeitig zahlreichen kleinen mikroskopischen Thierchen der Teiche Zuflucht und Nahrung und vermehren so den Werth des Teiches. 5. Die Schwimmpflanzen der Oberfläche schützen gleichfalls gegen die Sonnenstrahlen und hindern die stärkere Erwärmung des Wassers (durch ihre starke Wasserverdunstung, wie dies namentlich auch die Entengrütze thut; Ref.). Sie verschaffen ausserdem den Fischen schattige Zufluchtsorte und nähren auf ihren Blättern eine Anzahl Algen, die ebenfalls kleinen Thieren zur Nahrung dienen. Endlich tragen sie nach den verschiedensten Richtungen zur Reinigung des Wassers bei.

E. K. [5404]

POST.

An die Redaction des Prometheus!

Sehr geehrter Herr Professor!

Gestatten Sie, dass ich meine Freude ausspreche über Ihren Rundschauartikel in Nr. 390 des *Prometheus*, in dem von berufenster Seite die Wirkung der Seife beim Waschen in der gleichen Weise erklärt wird, wie ich es mir seit langen Jahren schon vorgestellt habe und wie es mit der Wirklichkeit so gut in Einklang gebracht werden kann. Hoffentlich verschwindet nun endgültig die unhaltbare, gesuchte Theorie, die auch Sie erwähnen, wonach die Seife dadurch wirken soll, dass sie sich mit sehr vielem Wasser in sauer fetthaltiges und basisch fetthaltiges Alkali spaltet, während die beste Wirkung gerade dann erzielt wird, wenn man recht wenig Wasser zum Einseifen benutzt.

Es ist mir vielleicht gestattet, auf einen Vorgang hinzuweisen, der sich in ganz ähnlicher Art in der Technik abspielt. Bekanntlich sind die relativ besten Schmiermittel für Maschinen gewisse, nicht trocknende Oele, besonders Baumöl und Rüböl (animalische Fette kommen für vorliegenden Zweck weniger in Betracht). Sie leiden aber durch die Eigenschaft, dass sie leicht kittig werden, verharzen, wie es gewöhnlich heisst. Es liegt nun meines Erachtens hier weniger ein wirkliches Verharzen vor, also eine chemische Veränderung, sondern jene Oele nehmen leicht den Staub aus der Atmosphäre auf und werden dadurch zäh bis fest.

Giebt man nun Mineralöl hinzu — die leichtflüssigen eignen sich besser für vorliegenden Zweck, während die dickflüssigen mehr Körper und deshalb auch eigene Schmierfähigkeit besitzen —, so spielt sich hier ein ähnlicher Vorgang ab, wie beim Waschen: das Mineralöl löst das Fett und damit den Schmutz aus seiner Umhüllung, der locker wird und leicht fortgenommen werden kann.

Schliesslich sei mir noch gestattet, einige Worte über das Schäumen der Seifen zu sagen, ohne welches kaum eine reinigende Wirkung erzielt werden kann. Talgseifen und Palmölseifen schäumen schwer, der Schaum hält sich aber lange und trägt den aufgenommenen Schmutz; Cocos- und Kernölseifen schäumen sehr schnell, ihr Schaum fällt aber bald wieder zusammen. Ein Zusatz von Harz *(Colophonin)* verleiht aber dem Schaum dieser Seifen die erforderliche Zähigkeit, und in der That sind Seifen aus Kernöl und Harz jetzt die beliebtesten Haushaltsseifen.

Cocosseifen haben die grösste Lösungsfähigkeit und wirken deshalb auf empfindliche Haut beissend, auch wenn sie vollständig neutral sind. Eine feine Toiletteseife wird daher immer zum grössten Theile aus Talgseife, zum kleineren aus Cocosseife bestehen, diese erzeugt die Annehmlichkeit des schnellen Schäumens, jene die erforderliche Milde. Deshalb war auch die sogenannte centrifugirte Seife so lange unbrauchbar, als sie aus reinen Copren hergestellt wurde.

Aschersleben,

[5418] Gustav Kuntze, Seifenfabrikant.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 410. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 46. 1897.

Die Rechenmaschine Brunsviga.

Mit zwei Abbildungen.

Vorrichtungen, um das Rechnen zu erleichtern, sind fast eben so alt wie die Kunst des Rechnens selber. Jene Holzrahmen, welche mit horizontalen Drähten bespannt sind, auf welchen je zehn aufgereihte Kugeln verschoben werden können, stellen eins der primitivsten Rechengeräthe dar. Eine andere Art der Rechenmaschine ist der sogenannte Rechenschieber und eine dritte Art schliesslich die Zählwerke, welchen im Wesentlichen alle modernen Rechenmaschinen complicirterer Bauart zuzurechnen sind. Wir wollen im Folgenden eine der neuesten Rechenmaschinen, deren Vollendung und Vollkommenheit nach mehreren Richtungen hin alle übrigen Rechenmaschinen übertrifft, einer kurzen Besprechung unterziehen, nämlich die Rechenmaschine Brunsviga, welche von Odhner in Petersburg erfunden wurde und die das Product einer etwa 15jährigen geistigen Arbeit des Erfinders darstellt. Die Rechenmaschinen nach dem Princip des Zählwerks sind nicht neu. Schon der berühmte Physiker Pascal beschäftigte sich in der Mitte des 17. Jahrhunderts mit der Erfindung von Additions- und Subtractionsmaschinen, und der Professor der Mathematik in Giessen, Gersten, baute eine vervollkommnete Rechenmaschine im Jahre 1725, die sich noch heute im Museum zu Darmstadt befindet. Leibniz hat fast gleichzeitig mit Pascal und, wie es scheint, unabhängig von demselben eine für alle vier Species eingerichtete Rechenmaschine gebaut, welche um die Wende des 17. und 18. Jahrhunderts vollendet wurde. Eine Beschreibung dieser Maschine, welche sich besonders auf ihre Handhabung bezieht, ist uns erhalten. Die Abbildungen sind jedoch leider wenig verständlich. Nach Leibniz Tode kam seine Maschine nach Hannover, wo sie, im Leibniz-Zimmer aufgestellt, leider augenblicklich unzugänglich ist. Eine zweite von Leibniz herrührende Maschine ist ihrem Verbleib nach unbekannt. Die Geschichte der Rechenmaschine der älteren Zeit ist in einem Werk von Leupold: *Theatrum-arithmetica-geometricum* niedergelegt, und dieses Buch veranlasste den bekannten Uhrenfreund Pfarrer Hahn in Kornwestheim bei Ludwigsburg selbst eine vervollkommnetere Rechenmaschine zu construiren, die sich sogar in die Praxis einführte und von der noch jetzt einige Exemplare in Württemberg, sowie in der Sammlung des Polytechnikums in Charlottenburg vorhanden sind. In die Praxis wirklich eindrangen jedoch erst die Rechenmaschinen von Thomas und die neuere Maschine von Büttner, sowie vor allen Dingen die Sellingsche Maschine, die von Max Ott in München noch heute construirt wird. Diese

Maschinen sind bereits von einer grossen Vollkommenheit und werden besonders im Versicherungswesen und in der Statistik vielfach angewandt. Alle Rechenmaschinen vom Typus der Zählwerke bestehen im Wesentlichen aus drei Theilen, dem Zählwerk, dem Transportwerk für die Zehner und dem Löschwerk. Wir wollen nun, um dem Leser einen Begriff von der Construction einer modernen Rechenmaschine zu geben, ihm den Bau der Rechenmaschine Brunsviga vorführen und versuchen, die Art, wie diese Maschine arbeitet, klar zu machen.

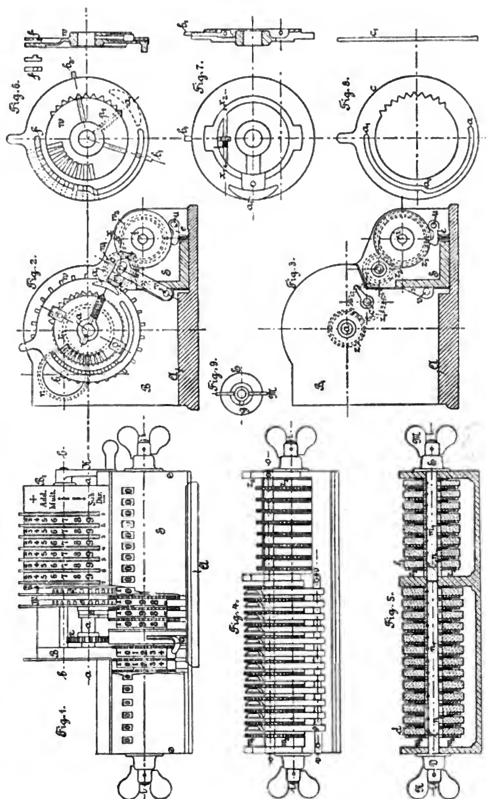
Unsre Abbildung 478 zeigt die Brunsviga in ihrer äusseren Ansicht. Man sieht oben eine Reihe von 9 Schlitzen, in welchen sich Hebel auf und ab bewegen lassen derartig, dass sie mit ihren Stellungen den nebenstehenden Zahlen entsprechen. Man kann auf diese Weise durch Bewegen der Hebel, welche bei jeder Zahl in eine Rast einschnappen, jede beliebige 9stellige Zahl auf der Maschine gewissermaassen hinschreiben. Dreht man dann die rechts angebrachte Kurbel in der Richtung des oberen Pfeils, so überträgt sich die eingestellte Zahl in die entsprechenden Rubriken der 13 Löcher an der rechten Seite der Maschine. Diese Rubriken enthalten vor Beginn der Operation lauter Nullen, nach der Operation die mit dem Hebel eingestellte Zahl. Drehen wir die Kurbel jetzt noch einmal in derselben Richtung, ohne die eingestellte Zahl zu verändern, so haben wir die Zahl einmal zu sich selbst addirt. Die Summe erscheint unten in den Ziffern rechts, während zu gleicher Zeit die Zahl 2 in der Zifferreihe links erscheint, wodurch angedeutet ist, dass die oben geschriebene Zahl plus der gleichen Zahl die Summe rechts ergiebt, oder was dasselbe sagt, wir haben zu dieser Operation die Zahl mit 2 multiplicirt. Drehen wir die Kurbel noch einmal weiter, so springt links die Zahl 3 hervor, rechts die entsprechende Summe und so fort. Wir sehen also ohne Weiteres, dass wir mit der Maschine addiren und multipliciren können. Da nun bei grossem Multiplicator die Anzahl der Drehungen der oberen Welle eben so gross werden würde, und in Folge dessen die Operation sehr langsam von statten gehen müsste, ist die Möglichkeit gegeben, durch Verschieben des unteren Theils gegen den oberen um je einen Stellenwerth die Multiplication sogleich mit 10, mit 100, mit 1000 u. s. w. vorzunehmen. Hätten wir beispielsweise eine beliebige, oben eingestellte Zahl mit 365 zu multipliciren, so hätten wir durch Druck auf die unten an der Maschine sichtbare Taste zunächst die Maschine um zwei Stellen nach rechts zu verschieben, dann die Kurbel 3 Mal in der Additionsrichtung zu drehen, dann die Maschine um 1 Stelle nach links zu verschieben, 6 Mal zu drehen, dann wieder 1 Stelle nach links zu verschieben und 5 Mal zu drehen. Durch eine blosse 14malige Drehung der Kurbel bei verschiedenen Stellungen der Maschine wird also die Operation schnell und sicher ausgeführt. Eben so wie addiren und multipliciren kann man in genau gleicher Weise mit der Maschine auch subtrahiren und dividiren. Für diesen Zweck ist ganz einfach eine Drehung der Maschine in entgegengesetztem Sinne er-

Abb. 478.



forderlich, während die Operationen im Wesentlichen dieselben bleiben. Allerdings ist das Dividiren ein klein wenig langwieriger, weil dabei die Maschine einer gewissen Ueberwachung bedarf, um nicht falsche Resultate, welche sie übrigens selbständig durch ein Glockensignal anzeigt, entstehen zu lassen.

Abb. 479.



Wir wollen nun versuchen, dem Leser einen Begriff von der Innenconstruction der Maschine zu geben, wobei wir finden werden, dass dieselbe ebenfalls drei wesentliche Theile, ein Zählwerk, ein Transportwerk und ein Löschwerk besitzt. In Abbildung 479, Figur 1 bis 9 sind die wesentlichen Theile der Maschine dargestellt und zwar in schematischem Durchschnitt und in Aufrissen. Wie aus Figur 1 ersichtlich, ist das Gehäuse der Maschine durch eine abnehmbare, mit Schrauben befestigte Deckplatte verschlossen, welche oben die Einstellziffern enthält, während sie unten in einer Reihe von Löchern die verschiedenen Zahlen- und Rechenresultate erscheinen lässt. Diese Deckplatte ist in der Figur 1 zum Theil aufgebrochen. Aus den Schlitzen der Deckplatte ragen die Handhaben für die Bewegung von coulissenartigen Rädern hervor, die so eingerichtet sind, dass, wenn die Maschine in der Richtung der Addition gedreht wird, die an jedem Hebel eingestellte Ziffer, wie vorhin beschrieben, in der rechten Zahlencolonne unten erscheint. Die Drehkurbel ist durch *K*, die Achse der oberen Coulissen wird durch *b b* veranschaulicht. Um zu verstehen, in welcher Weise dieses geschieht — und hierin liegt das Hauptinteresse der ganzen Construction —, wollen wir eine der Coulissen, wie dergleichen neun gleichartige in der oberen Walze angeordnet sind, uns etwas genauer ansehen, zu diesem Zweck die Figuren 6, 7 und 8 betrachten. Jedes

dieser Coulissenräder besteht aus zwei Theilen, welche um einander drehbar sind, wie Bodenstück und Deckel einer Pillenschachtel. Der eine Theil der Scheibe (Fig. 8) enthält einen eigenthümlich geformten Schlitz $a\ a_0\ a_1$, der bei a_0 einen Knick zeigt, während die übrigen Theile concentrisch zur Scheibenmitte liegen. In diesen Schlitz fassen neun kleine radial angeordnete Stahlbarren mit Nasen derartig ein, dass sie beim Drehen des geschlitzten Deckels aus der Peripherie des Rades (Fig. 6) herausdringen, und zwar jedesmal dringt ein Stahlbarren heraus, wenn ich den Hebel um einen Intervall der Zahnung, welche in der Figur rechts sichtbar ist, weiterschiebe. Mit einem Wort, durch Verstellen des Hebels erhalte ich ein Zahnrad, welches so viel Zähne hat, als der Hebel um Drehungseinheiten verschoben wird. Bringe ich meinen Hebel daher auf Zahl 7 der Mantelfläche, so erhalte ich ein Zahnrad mit 7 Zähnen, indem durch Passiren des Knicks bei a_0 (Fig. 8) 7 Zähne auf den Theil $a_0\ a$ des Schlitzes übergeführt worden sind und daher mit ihren Spitzen über die Peripherie des Rades heraussteheh. Diese Zähne greifen nun in der in Figur 2 ersichtlichen Weise in neunzähnige auf der Achse i angeordnete Räder, die sie um ein entsprechendes Intervall ebenfalls drehen, wodurch bei einmaligen Drehen der Kurbel K die Zahl, welche oben eingestellt ist, in der unteren rechten Colonne erscheint. Durch Zusammenwirken der Zahnräderpaare $z\ z_1$ und $z_1\ z_2$ erscheint zu gleicher Zeit in der linken Zahlencolonne nach Vollendung einer Umdrehung der Kurbel die Zahl 1. Wiederholt man die Umdrehung in derselben Drehrichtung, so wird die vorhin erzielte Wirkung wiederholt und dieselbe Zahl zur eingestellten addirt. Man hat also die ursprüngliche Zahl mit 2 multiplicirt. Dreht man entgegengesetzt, so erfolgt eine Subtraction in ganz genau der gleichen Weise, wobei in den kleinen Löchern links der Quotient erscheint, so dass man auf der Maschine stets Factoren und Product oder Divisor, Divident und Quotient vor sich hat. Um die Zahl der Kurbeldrehungen, wie vorhin bereits hervorgehoben, bei grösseren Multiplicationen und Divisionen zu vermindern, dient die Verschiebung des unteren Theils der Maschine mittelst des Hebels q (Fig. 1) um je eine Stelle.

Das Vorstehende können wir als das Zählwerk der Maschine bezeichnen. Um nun auch das Transportwerk zu erklären, sei Folgendes gesagt: Sobald im Verlauf der Maschinenbewegung ein Rad der Gruppe w_2 (Fig. 2) eine volle Umdrehung gemacht hat, tritt der Stift x mit der Nase y des auf der Achse v drehbar angebrachten Steuerhebels s in Berührung und schiebt diesen selbst vorwärts. Wird weiter gedreht, so gleitet je nach der Drehrichtung entweder b_1 oder b_2 über die Wölbung m und treibt das links danebenliegende Zahnrädchen w_2, so dass auf diese Weise der Transport der Zehner bewirkt wird. Damit nun der Hebel s sich nicht selbständig weiterbewegt, wird er in der angenommenen Lage durch einen gegen die Welle o gedrückten Stift so lange festgehalten, bis der Anschlag a_1 ihn wieder in die ursprüngliche Lage zurückführt. Nach dem Vorstehenden dürfte im Wesentlichen klar sein, wie der Mechanismus des Apparats, der im Uebrigen recht complicirt ist, functionirt. Es bleibt nur noch die Löschvorrichtung kurz zu erklären, welche nach beendeter Rechnung das Auslöschen der Zahlen bewirkt und somit die Maschine für eine neue Rechnung fertig macht. Die Löschvorrichtung wird dadurch bethätigt, dass man erstens einmal die sämmtlichen Hebel wieder in die Nulllage zurückdreht und dann die Flügelmuttern M und N (Fig. 5), welche mit den Wellen m_1 und n_1 verbunden sind, von links nach rechts einmal herumdreht, bis sie in den Einschnitt g (Fig. 9) in der Nabe der Achse E beziehungsweise D hineingleiten. Hierbei treten die Nasen l, die auf den Wellen angeordnet sind, mit den Stiften n der Zahlenscheiben d und h (Fig. 5) in Verbindung und führen diese bis zur Nullstellung mit, in welcher die vorher in der Richtung der Achse nach rechts verschobenen Stifte l durch Hineingleiten der Muttern M und N in die Schlitze g wieder ausser Function treten.

Was nun die Schnelligkeit und Sicherheit des Arbeitens dieser Maschine anlangt, so ist die letztere bei richtiger Behandlung eine absolute, da eine eigenmächtige Weiterbewegung der einzelnen Zahlenräder durch die ihnen innewohnende lebendige Kraft selbst bei schnellster Bethätigung der Maschine absolut ausgeschlossen ist. Die Schnelligkeit der Rechnung ist eine ebenfalls sehr bedeutende. So gelang es nach $^1/_2$ stündiger Uebung mit der Maschine dem Verfasser leicht, zwei neunstellige Zahlen in 25 bis 30 Secunden mit einander zu multipliciren und in etwa 45 Secunden eine Division einer neunstelligen Zahl durch eine dreistellige vorzunehmen. Diese Geschwindigkeit, welche sich jedenfalls noch erheblich durch Uebung steigern lässt, ist natürlich für gewöhnliche Sterbliche ohne Maschine durch blosses Rechnen auf dem Papier nicht zu erreichen. Sie wird auch durch logarithmische Rechnung nicht erreicht und zwar um so weniger, je öfter diese letztere durch die Form des zu berechnenden Ausdrucks unterbrochen werden muss. Bekanntlich muss bei jeder Addition erst der Numerus gesucht werden, während dieses bei der Rechenmaschine selbstverständlich fortfällt. Die Maschine scheint deswegen für viele Zwecke, bei denen grosse Multiplicationen und Divisionen in erheblicher Anzahl mit Additionen gemischt auszuführen sind, für die praktische Rechnung äusserst geeignet und findet thatsächlich sowohl

im Versicherungswesen als auch bei statistischen Rechnungen verschiedenster Art eine sehr ausgedehnte Anwendung. Die Fabrik von Grimme, Natalis & Co. in Braunschweig baut in einer besonderen Abtheilung ihres Betriebes jährlich 600 bis 800 dieser Maschinen, welche im Preise je nach der Stellenzahl zwischen 200 und 400 Mark etwa variiren. Für wissenschaftliche Rechnungen, Reductionen, astronomische, optische oder ähnliche Arbeiten kann die Maschine nur ausnahmsweise Anwendung finden, weil hier gewöhnlich die zu berechnenden Ausdrücke trigonometrische Functionen enthalten, für welche die Maschine begreiflicherweise sich nicht einrichten lässt.

M. [5371]

Benehmen und Brutpflege der Albatross-Arten

Von Carus Sterne.

(Schluss von Seite 715.)

Im südlichen Theile der Laysan-Insel, sowie auf den benachbarten Inseln nisten in ähnlich grossen Mengen die braunen Dummköpfe oder chinesischen Albatrosse (*Diomedea chinensis* Abb. 480), welche Rothschild die leichtfüssigste und leichtbeschwingteste Art der ganzen Gruppe nennt. Sie zeichnet sich durch die vorwiegend dunkle Befiederung und den spitzen Schwanz, sowie durch eine gewisse Hochbeinigkeit aus. Als Herr von Kittlitz 1828 die flachen Sanddünen der Fregatten-Inseln besuchte, sah er dort bereits Scharen des braunen Albatross brüten, die nicht die mindeste Miene oder Anstalt machten, zu entfliehen, als ob sie die echten Diomedes-Vögel und die Ankömmlinge eben so echte Hellenen wären. Wenn man sie erschreckte, so dass sie davon liefen, waren sie leicht einzuholen, da sie erst eine beträchtliche Strecke laufen müssen, um auffliegen zu können. Isenbeck, ein Begleiter des Herrn von Kittlitz, fand ausserdem, dass es sehr höfliche Vögel seien, mit denen man leicht einen freundlichen Umgang anbahnen könnte. Er hatte bemerkt, dass, wenn sich ihrer zwei begegneten, sie sich immer eine höfliche Verbeugung machten und einander dabei einige Worte zukakelten, die man leicht als

Abb. 480.



Brütplatz des braunen Albatross (*Diomedea chinensis*) auf der Laysan-Insel.
(Nach photographischer Aufnahme von Herrn H. Palmer.)

eine Art Gruss betrachten konnte. Herr Isenbeck merkte sich diese höfliche Lebensart, ahmte sie seinerseits nach und erzielte mit einer höflichen Verbeugung und einigen ihrem Grusse möglichst getreu nachgeahmten Lauten, dass die vorbeiwandernden Vögel seine Höflichkeiten erwiderten, so dass man wohl in ihren Staaten so freundnachbarlich verkehren könnte, wie gewisse Personen in den Kranichstaaten der Sage.

Herr Palmer, der diese Inseln in neuerer Zeit besuchte und dabei die hier wiedergegebenen Gruppen der weissbrüstigen und braunen Albatrosse aufnahm, musste aber leider bemerken, dass nicht alle hier nistenden Vögel so gute Nachbarschaft mit einander halten. Von den auf diesen Inseln ebenfalls in grosser Zahl nistenden Fregattvögeln (*Tachypetes aquila*) sah er wenigstens, als er ein Weibchen vom Neste jagte, um das Junge zu betrachten, dass ein anderer Fregattvogel, als ob er nur auf solche Gelegenheit gewartet hätte, auf das Junge stiess, damit emporflog und es in der Luft auffrass. „Ich mochte kaum meinen Augen trauen," fährt der Beobachter fort, „und versuchte es deshalb mehrere Male, aber sie nahmen sogar junge Vögel aus dem Neste, die bereits fast völlig befiedert waren."

Aehnliche Scenen hatte schon Cornick auf den Nistplätzen des gemeinen Albatross auf den Aucklands- und Campbells-Inseln beobachtet, woselbst der Vogel auf hoch gelegenen Grasflächen aus dürren Blättern, Riedgras und dergleichen ein $^1/_2$ Meter hohes Nest von 2 m Umfang und 70 cm Durchmesser knetet, auf dem er wie auf einem Säulenstumpf sitzt und brütet (Abb. 474). Er lässt sich nur schwer vom Nest verscheuchen und watschelt, wenn es mit Gewalt geschieht, nur wenige Schritte davon, ohne aufzufliegen. Er hat auch alle Ursache dazu, in der Nähe zu bleiben, denn eine freche Raubmöve wartet dort nur auf die Gelegenheit, sich des Eies oder jungen Vogels zu bemächtigen. Es wurde fast immer nur ein Ei von 12 cm Länge in jedem Neste gefunden, und die Alte drohte der Raubmöve, wo sie sich blicken liess, mit Schnabelgeklapper. Wahrscheinlich verlässt die Alte das Nest überhaupt nicht, bis das Junge sich wehren kann, und das Männchen kommt beide füttern; Herr Palmer sah bei dem braunen Albatross, wie das Junge aus dem Schnabel des Alten gefüttert wurde, indem sich die Schnäbel kreuzten.

Noch merkwürdigere Nachrichten über die Brutpflege der grossen, die halbe Welt umwandernden Albatrosse verdanken wir Sir Walter Buller. Schon auf einer Versammlung der Philosophischen Gesellschaft in Washington hatte der Genannte im Jahre 1885 eine Sammlung der sogenannten „wandernden Albatrosse" ausgestellt, um damit seine Ueberzeugung zu begründen, dass unter dem gemeinsamen Namen *Diomedea exulans* zwei ganz verschiedene Arten zusammengefasst würden, eine von grosser Variabilität im Gefieder und eine andere, die sich durch die Beständigkeit eines ganz weissen Kopfes und Nackens auszeichne. Aber erst sechs Jahre später, Februar 1891, wagte er es, wie damals in den Verhandlungen des Neuseeland-Institutes mitgetheilt wurde, nach einer Untersuchung von 16 schönen Exemplaren beiderlei Geschlechts und der verschiedensten Alterstufen, eine neue Art aufzustellen, der er, weil sie unzweifelhaft sowohl nach Grösse, als nach Schönheit der Erscheinung das edelste Glied der Familie darstelle, den alten Linneïschen Namen des königlichen Diomedes-Vogels (*Diomedea regia*) beilegte. Die Geschlechter wurden getrennt auf den Brutplätzen erlangt, da sie vereint nur auf dem hohen Meere angetroffen werden konnten. Diese wandernden Albatrosse bieten nun nach den Beobachtungen von Harris auf den Brutplätzen die unerhörte Erscheinung, dass sie ihre Jungen in einem gewissen, zwischen Februar und Juni liegenden Zeitpunkte verlassen, um in die weite Welt zu ziehen und erst im October wiederzukehren. Während ihrer ganzen, Monate lang dauernden Abwesenheit verlassen die Jungen niemals den Brüteplatz. Unmittelbar nach seiner Rückkehr begiebt sich jedes Paar nach dem alten Nest, liebkost das Junge eine kurze Zeit, macht dann Kehrt und bereitet das Nest für die nächste Brut vor, wobei das Junge gewöhnlich seinen so lange innegehabten Platz räumen muss.

Das verlassene Junge zeigt sich in seinem Nest sehr lebhaft und in gutem Körperzustande; man sieht es dort sehr häufig die Schwingen regen, und wenn die Alten zurückgekommen sind, bleibt es gewöhnlich noch einige Zeit ausserhalb des Nestes in ihrer Nähe. Auch nachher fliegen die jungen Vögel bis zum nächsten Jahre nicht weit vom Lande auf die See, um Nahrung zu suchen, bis zur folgenden Wanderzeit, wo sie die Alten auf ihrem Fluge begleiten. Wenn die Jungen nach Abschluss der Pflegezeit von den Alten im Neste verlassen werden, sind sie so ungemein fett, dass Sir Walter Buller denkt, sie könnten nun Monate lang ohne Futter irgend welcher Art in ihrem Neste bestehen. Auch Capitän Fairchild hat Sir Walter nach eigenen Beobachtungen die Heimkehr der wandernden Albatrosse zu ihren verlassenen Jungen in ähnlicher Weise geschildert und hat namentlich die peremptorische Manier, in welcher die ihre Nester innehabenden Jungen nunmehr veranlasst werden, ihren Nachfolgern Platz zu machen, genau beobachten können.

Diese Nachrichten klingen ohne Zweifel für den ersten Augenblick sehr abenteuerlich, aber wenn man dasjenige, was von der Brutpflege der eigentlichen Sturmvögel (*Procellariden*) und Sturmtaucher (*Puffiniden*) berichtet wird, damit

vergleicht, so schwindet die Unwahrscheinlichkeit mehr und mehr. Auch bei den Sturmtauchern bleibt nämlich das Junge sehr lange im Neste und wird auffallend selten geatzt, aber wenn es geschieht, empfängt es so reichliche Nahrung, dass eine dicke Fettschicht den Körper bedeckt, und junge Sturmvögel, denen man einen Docht durch den Leib gezogen hat, den nördlichen Völkern als Lampe dienen können. Gegen feindliche Angriffe entwickeln diese Nestlinge eigenthümliche Vertheidigungsmittel, indem sie dem Angreifer mehrere Meter weit aus dem Schnabel eine äusserst stinkende, thranige Flüssigkeit entgegenschleudern. Wenn sie drei solcher Schüsse abgegeben haben, pflegt ihr Vorrath freilich erschöpft zu sein, und sie benehmen sich dann gleich den Alten äusserst zahm, wenn sie gefangen genommen werden. Wahrscheinlich hängt mit der Gewohnheit des Spritzens die alte oben erwähnte Sage zusammen, dass die Diomedes-Vögel das Denkmal ihres Heroën zu bespritzen pflegten, um es sauber zu erhalten. Mit einem ähnlichen Abwehrmittel muss man sich aber wohl auch die jungen, für Wochen und Monate verlassenen Albatross-Nestlinge begabt denken, denn es wäre nicht zu verstehen, wie sie sich in Abwesenheit der Alten anders ihrer Gegner, von deren Frechheit oben die Rede war, erwehren sollten. So erhellt in der Naturwissenschaft immer die eine Beobachtung die andere; aus der frühen Selbstständigkeit und Unnahbarkeit erwächst die Furchtlosigkeit der Sturmvögel und Albatrosse auch an bewohnten Küsten, und aus dieser wieder bildete sich die Mythe von den Menschenvögeln, welche den Fremden nicht fliehen und dem Landsmann sogar entgegeneilen. [5385]

Ueber die Höhe der Atmosphäre und ihren Einfluss auf den Erdschatten.

Von Dr. med. Ferdinand Plehn, Berlin.

(Fortsetzung von Seite 709.)

In den mir zugänglichen Büchern war über eine solche Differenz zwischen beobachtetem und berechnetem Erdschatten nichts zu finden. Ich schrieb deshalb Ende des vorigen Jahres an Herrn Professor Peters in Königsberg, dessen Werke: *„Kosmische Physik“* ich manche Anregung zu der vorliegenden Arbeit entnommen habe. Ich erhielt keine Antwort. Leider erfuhr ich erst durch eine spätere Anfrage bei der Post, dass dieser Herr bereits verstorben war. Nun setzte ich mich mit einem jüngeren Berliner Astronomen in Verbindung und erfuhr von diesem zu meiner nicht geringen Freude, es sei den Astronomen eine schon seit lange bekannte Thatsache, dass der Erdschatten sich in Wirklichkeit grösser darstelle, als er der Rechnung nach sein müsse. Ich wurde auf zwei Arbeiten verwiesen, die in den letzten Jahren gerade diesen Gegenstand einer

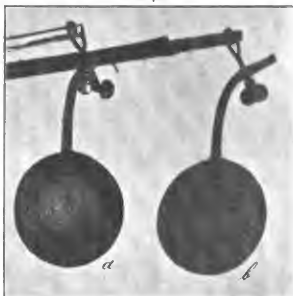
Abb. 481.



Schusterkugel *(a)*, mit Wasser gefüllt, und Schatten derselben *(b)*, in 32 cm Entfernung aufgefangen.
In der Mitte des letzteren das verzerrte conjugirte Sonnenbild.

eingehenden Untersuchung unterworfen und die Discussion über die Ursachen dieser Vergrösserung in Fluss gebracht hatten. Es sind dies die Arbeiten von Brosinsky und J. Hart-

Abb 482.



Mit Wasser gefüllter, undurchsichtiger Gummiballon *(a)* und Schatten desselben *(b)*.

Abb. 483.



Schusterkugel *(a)* mit undurchsichtigem Gummiballon darin; Zwischenraum mit Wasser gefüllt. Schatten derselben *(b)* mit Brennpunkt der durch das Wasser gebrochenen Strahlen.

Abb. 484.



Schusterkugel *(a)* mit Gummiballon darin und Schatten derselben *(b)* mit secundärem Kernschatten des Gummiballons.

mann, auf die wir später zurückkommen und deren Ergebnisse wir mit unsren inzwischen angestellten Versuchen vergleichen werden.

Letztere bestanden darin, dass ich eine Glaskugel (sogenannte Schusterkugel) zunächst mit Sand füllte, um deren Schlagschatten in diesem Zustande zu untersuchen (im Sonnenlicht). Ich erhielt einen lichtleeren Schatten, den ich in bestimmter Entfernung auffing und dessen Umrisse ich fixirte. Darauf füllte ich die Kugel mit Wasser und erhielt nun einen genau so grossen und eben so scharf begrenzten Schatten, dessen Inneres aber bedeutende Lichtmassen enthielt, die sich in kurzer Entfernung von der Kugel zu einem etwas verzerrten Sonnenbilde zusammenschlossen (Abb. 481). An dieser Stelle waren die peripehereren Theile des Schattendurchschnittes natürlich am schwärzesten, während sie sich hinter diesem Brennpunkte wieder mit Lichtstrahlen mischten. Immer aber behielt der Rand seine Schärfe und vergleichsweise grösste Dunkelheit.

Abb. 485.



Schusterkugel *(a)* mit Gummiballon darin und Refractionsschatten der Wasserschicht vereinigt mit dem secundären Schatten des Ballons *(b)*.

Um die Verhältnisse der Erde mit ihrer Atmosphäre einigermassen wiederzugeben, liess ich mir einen Gummiballon anfertigen, um ihn gewissermaassen als undurchsichtigen Erdkörper in die Schuster-

kugel einzuführen. Abbildung 482 zeigt diesen Ballon mit Wasser gefüllt und seinen scharfen Schlagschatten.

Ich führte jetzt den Ballon in die Glaskugel, füllte ihn mit Wasser voll an, so dass er annähernd kugelförmig wurde und von der inneren Glaskugelfläche ungefähr 1—3 cm abstand. Der Zwischenraum wurde ebenfalls mit Wasser angefüllt (Abb. 483).

Hielt ich nun den auffangenden Schirm dicht an die Glaskugel, so bekam ich einen ringförmigen Schatten, in welchem sich wieder ein lichthaltiger, kleinerer Ring und in letzterem concentrisch ein dunklerer Kreis befand. Dieser entsprach dem durch die Refraction bedeutend verkleinerten Kernschatten des Gummiballons, der wenig über die Glaskugel hinausragte. Der Lichtkreis enthielt die durch die Wasserkugelschale gebrochenen Sonnenstrahlen, und der äussere Schattenkreis war der Refractionsschatten der Wasserschicht. Entfernte ich den Schirm langsam von der Kugel, so verkleinerte sich der Kernschatten immer mehr, ebenso wie der Lichthof um denselben sich verkleinerte, aber an Lichtstärke zunahm, während der Refractionsschatten in demselben Grade nach innen wuchs. Endlich verschwand der Kernschatten ganz. Ich hatte nur noch den Refractionsschatten und in dessen Mitte ein viel schärferes Sonnenbild, als es die bloss mit Wasser gefüllte Kugel allein lieferte (Abb. 483). Die Abblendung aller Sonnenstrahlen bis auf die peripheren, die Wasserschicht um den Gummiballon passirenden, hatte offenbar auf die Schärfe des Sonnenbildes einen ähnlich günstigen Einfluss, wie die Abblendung der Randstrahlen und der alleinige Durchtritt der Centralstrahlen bei einem sammelnden System.

Entfernte ich den Schirm nun noch weiter (vgl. Abb. 484), so erschien nach Verblassen des conjugirten Sonnenbildes ein neuer Kernschatten in der Mitte des Refractionsschattens (ich will ihn den secundären Kernschatten im Gegensatz zu dem primären, unmittelbar an den Gummiballon sich anschliessenden Kernschatten nennen) von ziemlich scharfer Begrenzung, mit hellbräunlichem Ton am Rande, welcher bei weiterer Entfernung des Schirmes rasch wuchs, schliesslich den Rand des Refractionsschattens erreichte und mit letzterem an dieser Stelle einen einzigen homogenen Schattendurchschnitt darstellte (vgl. Abb. 485)*). Wurde der Schirm nun weiter entfernt, so wuchs der secundäre Kernschatten über die Peripherie des Refractionsschattens hinaus, aber nun nicht mehr als ein dunkler, sondern als ein Halbschatten, der den Refractionsschatten wie ein eben wahrnehmbarer Hof umgab, um bei noch weiterer Entfernung des Schirmes für das Auge zu zerfliessen. Dieser secundäre Kernschatten verdankt seine Entstehung

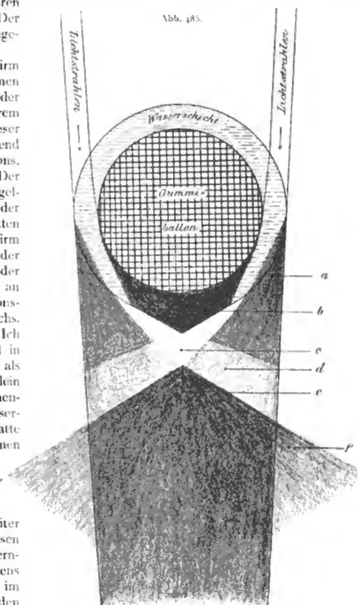


Abb. 485.

Durchschnitt durch die Schusterkugel mit Gummiballon und gemeinschaftlichem Schatten.

a Refractionsschatten, *b* durch Refraction stark verkürzter Schatten des Gummiballons, *c* Brennpunkt, *d* lichtere Stelle im Refractionsschatten in Folge der ausfahrenden Lichtstrahlen, *e* secundärer Schatten des Gummiballons, *f* überschiessender Theil des secundären Schattens.

offenbar dem Umstande, dass in dem conjugirten Sonnenbilde die Lichtstrahlen sich kreuzen. Hinter der Kreuzungsstelle muss nothwendig wieder ein lichtleerer Raum entstehen, welcher kegelförmig begrenzt ist.

Zur Erläuterung diene auf Abbildung 486 der schematische Durchschnitt durch Glaskugel, Gummiballon und den von beiden erzeugten Schatten. Wir sehen den eigentlichen Kernschatten des Gummiballons nur wenig über die

*) Die Abbildungen 470—473 und 481—485 wurden nach Photographien hergestellt, welche Fräulein **Clarissa Hoffmann** von meinen Experimenten ausführte. Ich spreche derselben auch an dieser Stelle meinen Dank dafür aus.

Glaskugel hinausragen, so sehr wird er durch die Refraction verkürzt. Umgrenzt ist der Kernschatten von den Lichtbüscheln der gebrochenen Strahlen, welche sich über dem Schattenkegel kreuzen, in der Kreuzung das conjugirte Sonnenbild erzeugen, um nach entgegengesetzter Richtung wieder aus einander zu fahren. Das Ganze wird eingeschlossen durch den Refractionsschatten. Wo die Lichtstrahlen nach ihrer Kreuzung den Refractionsschatten durchbrechen, wird dieser durch das ausfahrende Licht etwas abgeschwächt.

Den Atmosphärenschatten und den Erdschatten muss man sich ähnlich vorstellen. Nur liegt hier das conjugirte Sonnenbild verhältnissmässig viel weiter ab (60 Erdhalbmesser, während der geometrische Erdschatten 216 Erdhalbmesser durchschnittlich lang ist).

Geht der Mond durch das *lumen secundarium*, so passirt er auch den Refractionsschattenrand an seiner lichtesten Stelle und wird daher auch hier nicht ganz verfinstert (vgl. oben).

Wenden wir dieses Experiment nun auf den Erdschatten an, so ergeben sich Verschiedenheiten in so fern, als die Atmosphäre von oben nach unten zunehmende Dichtigkeit besitzt, dass also, wie schon früher aus einander gesetzt, die äussersten Randstrahlen am schwächsten, die die Erde tangirenden am stärksten gebrochen werden, dass also kein eigentliches conjugirtes Abbild, sondern nur ein Zerrbild der Sonne entstehen kann, dessen Lage auf der Schattenachse auch bedeutend weiter von der Erde abstehen muss, als es im Verhältniss das conjugirte Sonnenbild im Experiment thut (wegen der viel geringeren Differenz in den Brechungsverhältnissen des Weltraums und den dünnsten Luftschichten). Dies ist aber auch so ziemlich der einzige grundsätzliche Unterschied zwischen Experiment und Natur. Sehen wir uns darauf hin die bei Mondfinsternissen beobachteten thatsächlichen Verhältnisse an, so finden wir, dass sich auch der Erdschatten als wahrer Refractionsschatten der Atmosphäre dadurch charakterisirt, dass er erstens grosse Lichtmassen in seinem Innern beherbergt und zweitens dadurch, dass er grösser ist als der geometrische Schatten des nackten Erdkörpers. Beide Erscheinungen erklären sich zwanglos aus der Annahme, dass die Atmosphäre auf die Sonnenstrahlen wie ein sammelndes System wirkt. (Schluss folgt.)

Das Schicksal der Erstlinge unter den Telegraphen-Leitungen.

Bekanntlich üben die englischen Kabel-Gesellschaften auf dem Gebiete des Telegraphen-Verkehrs zwischen Europa und den anderen Welttheilen ein gewisses Monopol aus; z. B. ruht der ganze Telegraphen-Verkehr nach dem südlichen und mittleren Theile von Afrika in den Händen von drei vereinigten englischen Kabel-Gesellschaften, welche die Gebühren recht hoch halten. Um dies Monopol zu brechen, fasste der jetzt gestürzte Premier-Minister des Kapstaates, Cecile Rhodes, den Plan, eine Landlinie durch das Innere Afrikas, von Kapstadt aus bis nach Kairo, zu bauen. Er hat während der letzten Jahre vor seinem Sturze diesen Plan mit Energie verfolgt, so dass beinahe ein Drittel der ganzen Linie fertig gestellt war, als er Anfang vorigen Jahres von seiner leitenden Stellung zurücktreten musste.

Nunmehr kommt aus der Colonie Rhodesia die Mittheilung, dass am 13. Juli aufrührerische Eingeborene die Linie nördlich von Mazon vollständig zerstört haben, hauptsächlich der Leitungen wegen, aus denen sie sich, infolge der Schwierigkeit der Schaffung ihres Schiessbedarfs, Schrot angefertigt haben.

Das Schicksal dieser als Pionier der Cultur ins Innere Afrikas vordringenden Telegraphen-Linie ruft die Erinnerung wach an Vorgänge, welche sich an den Bau ähnlicher Leitungen geknüpft haben; es ist überhaupt interessant, zu beobachten, mit welchen Schwierigkeiten die zum ersten Male auftauchenden elektrischen, oberirdischen Leitungen fast überall zu kämpfen haben.

Als man vor einem halben Jahrhundert im civilisirten Europa daran ging, die erste oberirdische Telegraphen-Leitung zu legen, da wählte man zunächst Kupferdraht. Aber der Werth dieses Metalls lockte Diebe heran, welche in dunkler Nacht die Leitungen beseitigten, um sie durch die Vermittelung von Hehlern in Geld umzusetzen; die Leitungen wurden mehrfach erneuert und verschwanden eben so oft wieder in der Dunkelheit der Nacht.

Hauptsächlich aus diesem Grunde ging man dann zu Eisendraht über, zum Nutzen der Telegraphie, denn der billigere Eisendraht begünstigte aus finanziellen Gründen den Bau neuer Linien.

Mit der Zeit schienen aber die Langfinger ihr Interesse für die Kupfer-Leitungen verloren zu haben, denn seit Jahren geht man, namentlich in England und in den Vereinigten Staaten dazu über, Kupfer-Leitungen, welche eine grössere Telegraphir-Geschwindigkeit gestatten, einzuführen, ohne dass man die gleichen unangenehmen Erfahrungen macht, wie vor 50 Jahren.

Allbekannt ist es, welche Schwierigkeiten dadurch erwuchsen, dass die Isolatoren von nichtsnutzigen Steinwerfern als Ziel genommen wurden, oder, wie es in den Vereinigten Staaten vorgekommen ist, dass Schützen ihre Treffsicherheit an den Isolatoren versuchten. Auf Schwierigkeiten anderer Art stiess man vielfach in den Tropen, wo die Thiere des Urwaldes die Linien zerstörten; aber die grössten Hindernisse hat der

Telegraphenbau in China angetroffen, wo der Aberglaube der Bevölkerung, als die Store-Nordiske Telegraphen-Gesellschaft dort in den 70er Jahren die erste Telegraphen-Linie errichtete, sich anfänglich gegen die Telegraphenstangen auflehnte. Die Leute befürchteten, dass die drohend gegen Himmel zeigenden Masten den Zorn der Götter über das Land heraufbeschwören könnten. Diese Abneigung der Bevölkerung gegen die Telegraphenstangen überwand man erst, als einer der Ingenieure der genannten Gesellschaft auf den genialen Einfall kam, die Stangen durch kleine chinesische Götzenbilder aus Porzellan zu krönen. Seitdem blieben die Stangen ungestört.

In unsrer aufgeklärten Zeit sind wir geneigt, über das Verhalten der Chinesen mitleidig zu lächeln, aber unsre eigene Abneigung gegen die oberirdischen Fahrdrähte der elektrischen Bahnen finden wir ganz natürlich, mag sich nun diese auf unsren ästhetischen Sinn stützen, oder, wie vor dem Bau der ausgedehnten elektrischen Bahnanlage in Philadelphia, sich als Opposition gegen den „Deadley trolley“ geltend machen. Aber die Zeit wird wahrscheinlich auch für uns kommen, da wir mitleidig an die einstige Opposition denken, die wir einem einfachen Draht entgegensetzten, während wir geduldig die ästhetischen und gesundheitlichen Widerwärtigkeiten über uns ergehen liessen, welche ein lebhafter Pferdeverkehr in den Strassen mit sich bringt; — gegen diese lehnen wir uns nicht auf, weil „wir an sie gewöhnt sind“, und eben so wenig werden wir uns gegen die oberirdischen Fahrdrähte auflehnen, sobald wir an ihr Vorhandensein so gewöhnt sind, dass sie uns nicht mehr auffallen. Unsre instinktive Abneigung richtet sich nicht gegen das Aussehen eines Gegenstandes an und für sich, sondern gegen das „Ungewohnte“. Jul. H. West. [5154]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wer Freude daran findet, über die Entstehungsgeschichte des Planeten nachzusinnen, der uns zur Wohnstätte dient, der richtet seinen Blick immer und immer wieder zur Sonne, denn in ihr erkennen wir nicht nur die Herrin der Erde, welche ihr ihre Wege anweist, sondern auch ein gleichartiges Geschöpf, welches trotz seines höheren Alters dennoch in seinem jetzigen Zustande eine sehr frühe Bildungsepoche der Erde repräsentirt. Ihre, im Vergleich zur Erde, ungeheure Masse befähigt sie, Billionen von Jahren in Zuständen zu verharren, welche die Erde in Jahrhunderttausenden überwinden musste, und von ihr gilt in Wahrheit das Wort, dass ihr „tausend Jahre sind als wie ein Tag und ein Tag als tausend Jahre“. Wie die Erde um die Sonne kreist, so kreist sie um eine Sonne höherer Ordnung — in neuerer Zeit will man den Sirius als die Sonne der Sonne erkannt haben —, und wenn die Erde ausgebrannt und todt im Aether schwimmen wird, wie heute der Mond, dann wird vielleicht die Oberfläche der Sonne sich mit einem Leben bedecken, von dessen Ausdehnung und Grossartigkeit wir Eintagsfliegen uns keine Vorstellung zu machen vermögen.

Es ist gewiss ein poetischer Gedanke, den die moderne Naturforschung uns erschlossen hat, dass die beiden Gestirne des Tages und der Nacht als flammende Wahrzeichen unsrer Vergangenheit und unsrer Zukunft am Himmel stehen, die Sonne als Erinnerung der Feuerwelt, aus der wir geboren sind, der Mond als Memento mori, das uns gemahnt, dass auch von uns dereinst nur ein Häufchen Asche übrig bleiben wird. Gottlob, die Zeit ist noch ferne und um so ferner, da uns die Sonne, der junge Feuergott, einstweilen noch hübsch warm hält, gleichsam als thäte es ihr leid, dass so ein hübscher, kleiner Planet dem Untergange geweiht ist.

Unter solchen Verhältnissen ist es begreiflich, dass wir gerne wissen möchten, wie es denn heutzutage auf der Sonne aussieht. Wenn man sich erinnert, mit wie grossem Erfolge in den letzten Jahrzehnten die Natur der Gestirne untersucht worden ist, wie es uns namentlich mit Hülfe der Spectralanalyse gelungen ist, auch die Chemie des Himmels zum Gegenstande unsrer irdischen Arbeit zu machen, so erwartet man kaum etwas anderes als eine sehr präcise Antwort auf die Frage nach der Natur der Sonne. Merkwürdigerweise aber ist gerade diese Frage zur Zeit noch durchaus nicht mit Sicherheit zu beantworten, und wir können eigentlich nur Vermuthungen über diesen Gegenstand äussern. Die Kenntniss des Stoffes, aus dem sich die Sonne zusammensetzt, hat uns die Spectralanalyse erschlossen. Aber indem sie uns die Gewissheit gab, dass die Sonne aus genau denselben Materialien zusammengesetzt ist, wie die Erde, erbrachte sie uns einen neuen Beweis dafür, dass wir in dem heutigen Zustande der Sonne ein Abbild der Vergangenheit unsrer Erde erblicken dürfen, und gab der Frage nach dem derzeitigen Zustande der Sonne erneute Wichtigkeit, ohne uns aber gleichzeitig auch eine präcise Antwort auf diese Frage zu geben.

Versuchen wir nun einmal, uns von dem Rechenschaft zu geben, was man von der Natur der Sonne weiss und was man daraus allenfalls schlussfolgern kann.

Dass die Sonne ein Ball glühender Materie ist, hat man von jeher angenommen, und die Spectralanalyse hat es uns bestätigt. Durch die Spectralanalyse ist auch mit aller Sicherheit erwiesen worden, dass die Sonne eine Atmosphäre besitzt, d. h., dass sie ebenso wie die Erde von einer dicken Hülle von Gasen umgeben ist. Damit aber hat die Analogie auch ein Ende, denn die Zusammensetzung der Sonnen-Atmosphäre, oder, wie man sie gewöhnlich zu nennen pflegt, der Photosphäre, ist von der der Erd-Atmosphäre völlig verschieden. Während die erkaltete Erde nur noch von den schwer verdichtbaren Gasen Stickstoff, Sauerstoff und Argon umspült wird, zu denen sich nahe der Erdoberfläche noch Kohlensäure und Wasserdampf gesellen, finden wir in der Photosphäre die Dämpfe fast aller bekannten Elemente, welche in Folge der ungeheuren, auf der Sonne herrschenden Gluth noch im dampfförmigen Zustande sich zu erhalten vermögen. Wir erkennen die Gegenwart dieser Elemente an den Fraunhoferschen Linien, welche bekanntlich zu Tausenden das Sonnenspectrum durchziehen. Mit der richtigen Deutung der Natur dieser Linien haben die Erfinder der Spectralanalyse, Bunsen und Kirchhoff, ihre grösste That vollbracht. Sie erkannten sie als Absorptionslinien, hervorgebracht dadurch,

dass die glühenden Dämpfe der Elemente Lichtfilter für diejenigen Strahlen sind, welche gleiche Wellenlänge besitzen, wie das von ihnen selbst ausgestrahlte Licht.

Es ergiebt sich daraus, dass die Sonne einen Kern besitzen muss, welcher Licht von jeder Wellenlänge ausstrahlt und dessen continuirliches Spectrum erst beim Durchgang durch die Photosphäre derjenigen Antheile beraubt wird, welche von den glühenden Elementardämpfen absorbirt werden. Wenigstens ist dies der Schluss, den man meistens zieht, der aber, wie sogleich gezeigt werden soll, nicht ganz einwandsfrei ist.

Geben wir für den Augenblick zu, dass der Kern der Sonne ein continuirliches Spectrum besitzt, so lässt sich noch eine andere Schlussfolgerung ziehen, welche indessen auf noch schwächeren Füssen steht als die vorhergehende, nämlich die, dass der Kern der Sonne fest sei. Diese Ansicht ist ganz allgemein verbreitet; sie beruht einestheils auf der naheliegenden Versuchung, eine Analogie mit der Erde festzustellen und auf der scheinbaren Berechtigung eines solchen Analogieschlusses, welche in der Continuität des Spectrums des Sonnenkernes gefunden wird. Denn wir wissen, dass alles mit irdischen Hülfsmitteln herstellbare Licht nur dann ein continuirliches Spectrum erzeugt, wenn es von glühenden festen Körpern ausgestrahlt wird. Was liegt näher, als anzunehmen, dass auch der Sonnenkern, weil er continuirliches Licht ausstrahlt, fest sein muss?

So ungefähr lautet die Kette von Schlüssen, welche zu der allgemein verbreiteten und nicht selten sogar von Naturforschern vertretenen Ansicht führt, die Sonne bestände aus einem Ball glühender, fester Materie, welcher von einer ebenfalls glühenden Atmosphäre umspült wird. Es giebt kein schöneres Beispiel trügerischer Logik als dieses. Versuchen wir es, die Fehler in dieser Kette von Schlüssen aufzudecken.

Die Wärme, welche die Sonne uns zusendet, ist strahlende Wärme. Da die Intensität derselben proportional ist dem Quadrate der Entfernung, so würde sich aus der Stärke der Insolation der Erde und der bekannten Entfernung der Sonne ohne Weiteres die Temperatur der Sonne berechnen lassen, wenn nicht unsre Atmosphäre Fehlerquellen in diese Rechnung hineinbrächte, deren Grösse sich unsres Wissens nicht genau bestimmen lässt. Die entstehenden Fehler aber sind solcher Art, dass die gefundene Sonnentemperatur jedenfalls zu gering ausfallen muss. So wenig zuverlässig daher auch die bisher angestellten Ermittelungen sein mögen, so stimmen sie darin überein, der Sonne eine mit irdischen Mitteln absolut unerreichbare Temperatur zuzuschreiben. Für die Zwecke unsrer Betrachtung wird es gleichgültig sein, ob wir dieselbe auf zwanzig-, fünfzig- oder hunderttausend Grade schätzen. Es genügt, dass die Schätzung einer auf Erden unerreichbaren Gluth auf ganz anderem Wege bestätigt werden kann. Es geschieht dies auf folgende Weise.

Unter den Fraunhoferschen Linien, die ja der Photosphäre angehören, befinden sich auch diejenigen der auf Erden nur bei den allerhöchsten Temperaturen verdampfbaren Elemente, wie z. B. die des Eisens, Nickels, Lanthans, Cers, des Goldes und Platins und vieler anderen. Wenn nun die Photosphäre mit ihrer ungeheuren Oberfläche an den absolut kalten Weltraum grenzt und somit fortwährend Wärme in unberechenbaren Mengen verliert, wie ungeheuer hoch muss dann die Temperatur des inneren Sonnenkernes sein, der sie immer wieder zu solcher Gluth erhitzt, dass sie dauernd die genannten Elemente in dampfförmigem Zustande enthalten kann! Auch so kommen wir zu Temperaturen des Sonnenkernes, die sich vollständig unsrem Begriffsvermögen entziehen.

Das Eine also steht fest: Die Hitze des Sonnenkernes ist das Vielfache der höchsten mit irgendwelchen irdischen Mitteln erreichbaren. Kann unter solchen Umständen der Kern fest sein? Wir glauben es nicht. Wenn es schon kaum eine Substanz giebt, die sich nicht bei der höchsten für uns erreichbaren Temperatur verdampfen liesse (und diese höchste Temperatur ist mit 4000° schon ziemlich hoch gegriffen), was soll dann in der Gluth der Sonne unverdampft bleiben? Wenn wir diese schwerstflüchtigen Elemente so reichlich in Dampfform in der Photosphäre finden, dass wir sie mit Hülfe des Spectroskops nachweisen können, was bleibt dann übrig für den Sonnenkern, der doch unendlich viel heisser sein muss, als die Photosphäre? Wenn wir also nicht die gezwungene Annahme machen wollen, dass der Kern aus einer uns unbekannten, selbst bei den allerhöchsten Temperaturen noch unverdampfbaren Substanz besteht, so müssen wir schon die Annahme eines festen Kernes überhaupt fallen lassen.

Dagegen lässt sich nun freilich geltend machen, dass der Druck der Photosphäre ein ungeheurer sein muss und in Folge dessen die Siedepunkte der Elemente erhöht sein müssen. Es wird also z. B. Platin nicht wie bei uns schon ungefähr bei etwa 3000°, sondern erst bei erheblich höherer Temperatur verdampfen. Aber wir wissen andererseits, dass die Erhöhung des Siedepunktes durch gesteigerten Druck nicht bis ins Unendliche geht, sondern dass sehr bald der kritische Punkt erreicht wird, bei welchem kein Druck mehr zur Verdichtung hinreicht. Wir haben allen Grund anzunehmen, dass die Temperatur der Sonne nicht nur weit über den irdischen Siedepunkten, sondern über den absoluten kritischen Punkten sämmtlicher Elemente liegt. Daraus ergiebt sich, dass der Sonnenkern gar nicht anders sein kann, als gasförmig. Wie erklärt sich dann aber das continuirliche Spectrum seines Lichtes?

Das oft citirte Axiom, dass nur feste glühende Körper Licht von jeder Brechbarkeit ausstrahlen, gehört zu den Lehrsätzen, welche sich in der Form, in welcher sie zuerst aufgestellt wurden, überlebt haben. Das Licht, welches ein Körper ausstrahlt, ist nach den Erfahrungen, welche uns heute zu Gebote stehen, nicht abhängig von dem Aggregatzustande des Körpers, sondern lediglich von seiner Dichte und von dem Temperaturgrade, auf den er erhitzt wird. Warum sollen Gase, welche durch den ungeheuren Druck der Photosphäre auf Dichtigkeiten comprimirt sind, welche die der schwersten uns bekannten festen Körper noch übertreffen und dabei auf Temperaturen erhitzt sind, welche alles irdische Maass überschreiten, nicht Licht von jeder Brechbarkeit ausstrahlen? Es liegt nicht der geringste Grund vor, daran zu zweifeln, und wir brauchen nicht einmal die Hoffnung aufzugeben, dass es gelingen wird, diese Annahme sogar experimentell zu bestätigen. Es fehlt sogar nicht an Thatsachen, welche ganz unabhängig von unsren Speculationen über die Natur der Sonne diese Schlussfolgerung sehr nahe legen.

Damit schwindet der letzte Zweifel an der gasförmigen Natur des Sonnenkernes. Und nun erkennen wir auch den Fundamentalfehler, der der oben gegebenen landläufigen Schlussfolgerung über die Natur des Sonnenkernes anhaftet. Dieser Trugschluss baut sich, wie wir gesehen haben, auf auf die Bunsen-Kirchhoffsche Erklärung der Fraunhoferschen Linien und somit in

letzter Linie auf den bekannten Fundamentalversuch über die Umkehrung der Natriumlinie. Wir haben vergessen, dass bei diesem Versuch der Hintergrund der kleinen, scheinbar schwarzen Natriumflamme kein glühender fester Körper, sondern eine andere grosse Natriumflamme war. Es ist nicht die Absorption des von dem Kern der Sonne ausgestrahlten Lichtes, durch welche die Fraunhoferschen Linien entstehen, sondern die Absorption des Lichtes der unteren Photosphärenschichten durch die oberen.

Nach den obigen Ausführungen liegt es nahe, die Annahme eines Sonnenkernes überhaupt aufzugeben und lediglich zu sagen, dass die Sonne aus einem ungeheuren Ball glühender Gase bestehe, deren Dichtigkeit nach dem Centrum zu fortwährend anwachse. Eine solche Annahme aber wäre nicht gerechtfertigt. Dass wir trotz unsrer Erkenntniss von der durchaus gasförmigen Natur der Sonne dennoch genöthigt sind, in ihrem Innern die Existenz eines seiner Zusammensetzung nach von der Photosphäre verschiedenen Kernes anzunehmen und weshalb dies der Fall ist, das zu zeigen, sei unsrer nächsten Rundschau vorbehalten. Witt. [5453]

* * *

Die künstliche Beeinflussbarkeit des Wetters wird nach einer Mittheilung von Dr. Wilhelm Trabert im Aprilheft der *Meteorologischen Zeitschrift* sehr wahrscheinlich gemacht durch die Zunahme der Londoner Nebel, welche Russel mit dem steigenden Kohlenconsum erklärt, und durch die Zunahme der Gewitter in Norddeutschland während der letzten Jahrzehnte, für die man bisher keine bessere Erklärung finden konnte, als die Vermehrung der Industriewerkstätten und ihre Raucherzeugung. Denn da die Gewitter und zündenden Blitzschläge seit den siebziger Jahren in vielen Gegenden (namentlich im industriereichen Sachsen) fast auf die doppelte Höhe gestiegen sind, so ist kaum an eine kosmische Ursache, wie Sonnenflecken-Perioden und dergleichen, zu schliessen, auch die Hagelgefahr ist nach Krebs stark im Steigen und der Betrag der verhagelten Flächen pro Hageltag in beständiger Zunahme. Der Wasserdampf der Dampfmaschinen kann dabei, wie Trabert zeigt, nicht die Rolle spielen, die man ihm früher wohl zuschrieb; es ist vielmehr allem Anscheine nach der feine, der Luft zugeführte Verbrennungsstaub, der die Niederschlagsfähigkeit der Luftfeuchtigkeit erhöht.

Wenn hierdurch mehr theoretisch die Beeinflussbarkeit nachgewiesen werden kann, so ist natürlicherweise die Frage willkürlicher Beeinflussung viel wichtiger. Nach dieser Richtung sind indessen zweifellose Erfolge nur durch Erzeugung künstlicher Verbrennungswolken (bei Frühlings-Nachtfrösten) erzielt worden; die künstliche Verdichtung der Luftfeuchtigkeit zu Regen scheint dagegen nur unter ganz bestimmten Bedingungen, wenn die Sättigung der Luft sehr gross ist, Aussicht auf Erfolg zu bieten. Indessen scheint eine Regulirung des Verdichtungsvorganges nicht aussichtslos zu sein, und die alte, trotz des Verbotes von Kaiser Joseph im österreichischen Gebirge noch heute beliebte Praxis, Gewitter und Hagelwetter durch Glockengeläute und Böllerschüsse zu vertreiben, scheint nach den neueren Versuchen der Weingärtenbesitzer A. Stiger, Dr. Vošnjak und Schmid doch, wie meist, ein Körnchen Wahrheit zu enthalten. Die Genannten haben in der Gegend von Windisch-Feistritz am Südabhange des Bachergebirges, wo sich seit den siebziger Jahren die ihre Weinberge bedrohenden Hagelwetter unheimlich vermehrt hatten, drei Böllerlinien eröffnet, eine ostwestliche Haupt(Mittel)-linie von Windisch-Feistritz bis St. Martin mit sieben Stationen, eine nördliche Parallellinie von Rittersburg bis Kalsche mit sechs Stationen und endlich eine südliche Linie von Giesshübel bis Tainach mit vier Stationen, von denen jede durchschnittlich zehn Böller enthält, aus denen im raschen Tempo ein Feuer gegen die sich nahenden Gewitterwolken (bei 6 bis 10 km Entfernung) eröffnet wurde. Im vergangenen Jahre wurde (wie die Unternehmer glauben) durch ihr Schiessen auf dem etwa drei Quadratmeilen betragenden Schutzgebiet jeder Hagelschlag verhütet, während in einer Reihe von Fällen einige Kilometer von dem Schussgebiet entfernt Hagelwetter niedergingen.

Es scheint Herrn Trabert möglich, dass die starke Lufterschütterung eine Regulirung dadurch erzeugte, dass sie eine vorzeitige Auslösung des Verdichtungsvorganges herbeiführte. „Wenn jedoch Wolkenmassen trotz kräftigen Schiessens nicht zu bannen sind“, berichtet Herr A. Stiger nach seinen Wahrnehmungen, „werden die Wolken scheinbar zum Regen gezwungen“, und: „ich nehme an, dass in der dem Hagelwetter vorausgehenden unheimlichen Ruhe der Anstoss zur Hagelbildung gegeben wird und durch kräftige Schallwellen nun, meiner Ansicht nach, der ganze Process gestört wird.“ Oft zertheilten sich die Wolken, während ein starker Regen herunterging. Jedenfalls haben die Unternehmer einen so entschiedenen Eindruck des Erfolges erhalten, dass sie demnächst zehn weitere Stationen eröffnen wollen, so dass die Zahl der aufgestellten Böller sich auf 300 erhöht.

Auch auf elektrischem Wege glaubt man neuerlich eine Auslösung erzielt zu haben. Herr Baudouin will nämlich dadurch Regen erzielt haben, dass er mittelst Drachen den Wolken Elektricität entzog, und Herr Heutschel verbreitete in neuerer Zeit durch ein Flugblatt unter Hinweis auf einen bekannten Versuch Zöllners den Vorschlag, mittelst eines geladenen Ballon captiv in der Luft ein starkes elektrisches Feld herzustellen und dadurch die kleinen Tröpfchen der Wolken zum Zusammenfliessen zu veranlassen, sobald Regen erwünscht ist. Diese Probleme sind zu wichtig, als dass man nicht immer erneute Versuche nach diesen Richtungen hin gutheissen sollte, auch wenn sie zunächst abenteuerlich aussehen. [5423]

* * *

Elektricität und Pflanzenkeimung. Professor Decandolle hat kürzlich der Genfer physikalischen und naturforschenden Gesellschaft Bericht über die Versuche abgestattet, welche Herr A. S. Kinney zu Amherst über den Einfluss der Elektrisirung auf die Keimung angestellt hat. Herr Kinney elektrisirt seine Samen mit einer Batterie aus vier Leclanché-Elementen, die eine elektromotorische Kraft von 4 bis 5 Volts liefern und auf eine Dubois-Reymondsche Inductionsrolle wirken. Er hat mit den Samen vom Weisskohl *(Brassica alba)*, Wiesenklee *(Trifolium pratense)*, der Kohlrübe *(Brassica napus)* und Gerste *(Hordeum vulgare)* experimentirt in der Weise, dass die vorher mit Wasser aufgequollenen und vollgesogenen Samen in ein Glasrohr gebracht wurden, welches an beiden Enden mit Kupferplatten verschlossen war, die mit den Polen der Inductionsrolle in Verbindung gebracht wurden. Der Inductionsstrom bringt, obwohl er nur zwei Minuten durch die Röhre gesandt wurde, eine deutliche Beschleunigung der Keimung hervor, wie das Ausbreiten der elektrisirten Samen neben sonst gleich-

behandelten, aber nicht elektrisirten Samen in Keimbehältern deutlich zeigte. Bei mehrmals wiederholten Versuchen war schon am Ende von 24 Stunden die Zahl der keimenden Samen bei den elektrisirten um 30 pCt. grösser als unter den nichtelektrisirten, am Ende von 48 Stunden betrug der Vorsprung noch 20 pCt. Es war dabei nicht nur eine Beschleunigung der Keimung, sondern auch eine Vermehrung der überhaupt keimenden Samen erkennbar. Wahrscheinlich gilt für jede Samenart ein anderes Optimum der anzuwendenden Stromstärke, im Mittel wirkte ein Strom von etwas über 3 Volts am besten. *(Revue scientifique.)* [5120]

* * *

Eine neue Art der Parfümgewinnung aus Blumen beschreibt Herr Jacques Passy in einer der Pariser Akademie am 5. April 1897 vorgelegten Arbeit. Die Blumen zerfallen in zwei Klassen, eine, welche eine beträchtliche Menge Duftstoff fertig gebildet enthält, wie z. B. Rosen und Orangenblüthen, und solche, die den Duftstoff beständig in geringen Mengen bilden und verdunsten, aber stets nur eine kleine Menge desselben in Vorrath halten. Aus den Blumen der erst erwähnten Klasse kann der fertig gebildete Duftstoff in verschiedener Weise gewonnen werden, da es dabei nicht darauf ankommt, das Leben der Blume zu erhalten: 1. durch Destillation, 2. durch Einweichung (Maceration) in warmen Fetten und 3. durch Ausziehen mit flüssigen und flüchtigen Losungsmitteln, wie Alkohol, Aether u. A. Diese drei Verfahrungsarten liefern etwas verschiedene, aber immer brauchbare Ergebnisse, wenn es sich eben um die Gewinnung eines in grösseren Mengen fertig gebildeten Duftstoffs handelt.

Bei den Blumen dagegen, deren Duftstoff sich nur allmählich und in geringen Mengen bildet, und zu dieser Abtheilung gehört die grosse Mehrzahl der Blumen, verwandte man bisher nur die sogenannte *Enfleurage*, die in einer Schichtung der lebenden Blumen auf kalten Fettschichten in Hürden besteht, wobei die Blumen täglich erneuert werden, bis sich das Fett mit den Duftstoffen beladen hat, — eine so arbeitsvolle und unergiebige Methode, dass Herr Passy folgende bessere Veranstaltung erdacht hat: Die Aufgabe bestand darin, das Leben und die Gesundheit der Blume auch nach dem Pflücken so lange wie möglich zu erhalten, und dazu eignete sich kein Mittel besser, als völliges Eintauchen in Wasser, welches gleichzeitig den Duftstoff aufnimmt, wobei ein kleiner Salzzusatz nützlich wirkt, indem er durch seine osmotische Wirkung das Leben der Blumen verlängert. In dem Maasse, wie sich dieses Wasser mit dem Duftstoff beladen hat, wird es durch neues Wasser ersetzt und das Parfüm durch Ausschütteln des Wassers mit Aether gewonnen. Bei einer gewissen Anzahl von Blumen, deren Duftstoff mit Erfolg zu gewinnen bisher nicht glücken wollte, z. B. den Maiglöckchen, gab das neue Verfahren günstige Erfolge. E. K. [5426]

* * *

Elektrisches Licht und Frühgärtnerei. In grösserem Maassstabe neu in Frankreich angestellte Versuche, die Frühgemüsezucht in Mistbeeten und niedrigen Gewächshäusern durch elektrische Beleuchtung während der Nachtstunden zu beschleunigen, haben nach dem Berichte des Herrn L. H. Bailey bei verschiedenen Pflanzen sehr verschiedene Ergebnisse geliefert. Bogen- wie Glühlicht beschleunigten offenbar das Wachsthum des Salats und die Blüthezeit verschiedener Pflanzen sehr, erwiesen sich dagegen für die Entwickelung der Radieschen, Erbsen, Mohrrüben, Zuckerrüben, des Spinats und Blumenkohls unnütz und selbst als schädlich. Die Wirkung auf das Salatwachsthum ist sehr stark, man gewinnt für jede Ernte eine Woche, und in der Gärtnerei des Herrn Ramson wurden mit Hülfe dreier Bogenlampen in der Treiberei (von 51 m Länge und 10 m Breite) drei Wochen während des Winters gewonnen. Herr Bailey selbst brachte es zu einem Vorsprung von zwei Wochen für jede Salaternte.

Es zeigte sich nicht als praktisch, offene Bogenlampen zu verwenden, denn deren Licht schädigte die Pflanzen und machte, dass die Stauden gleich in Samen schossen. In durchsichtige Glaskugeln eingeschlossene Bogenlampen von 2000 Kerzenstärke wirkten noch aus 25 bis 30 m Entfernung gut auf die ringsherum oder zu beiden Seiten der Lampenreihe vertheilten niederen Glashäuser oder Mistbeete und sogar besser, als wenn sie den Pflanzen zu nahe angebracht wurden. Die Lampen wurden während der ganzen Nacht in Thätigkeit erhalten, aber der Nutzen beschränkt sich auf die drei bis vier dunkelsten Wintermonate. Glühlichtlampen wirkten ähnlich, aber in weniger ausgesprochener Weise als Bogenlampen. *(Revue scientifique.)* [5422]

* * *

Wanderungen der Fledermäuse. Nicht die Vögel allein, auch gewisse Fledermäuse unternehmen Jahreszeit-Wanderungen, und Herr Hart Merriam hat vor einigen Jahren festgestellt, dass zwei Fledermaus-Arten der Vereinigten Staaten, die graue Fledermaus *(Atalapha cinerea)* und die Silberhaar-Fledermaus *(Lasionycteris noctivagus)*, ihren Winteraufenthalt regelmässig in Süd-Carolina und Georgien, selbst auf den Bermudas-Inseln nehmen, während sie im Sommer nördlicher ziehen. Man sah sie dort im Mai ankommen, sich bis nach Canada verbreiten und im October wieder nach Süden ziehen. Bei ihnen und noch bei einer anderen Art *(Atalapha noveboracensis)* konnte Herr Gerrit S. Miller neuerdings dieses sommerliche Erscheinen am Kap Cod (Massachusetts) und Verschwinden im Herbst feststellen. Der Zug währte dort 1890 vom 1. August bis 12. September und 1891 vom 25. August bis zum 13. September, während vorher und nachher dort kein einziges Exemplar gesehen wurde. Auch die oben erwähnte graue und Silberhaar-Fledermaus durchwanderten zu derselben Zeit das Gebiet von Massachusetts und von der letzteren wurde noch am 28. October ein Exemplar bemerkt. *(Science 1897 S. 541 bis 542.)* Auch bei unsren deutschen Fledermäusen, wie der Speckmaus und nordischen Fledermaus *(Vesperugo Nilssonii* und *V. noctula)* sowie der Teichfledermaus *(Vespertilio dasycneme)*, war seit längerer Zeit beobachtet worden, dass sie im Winter nach Süden ziehen. Andere aber harren bei uns aus und überwintern in Höhlen, Gebäuden u. s. w. E. K. [5408]

* * *

Eine Müllverbrennungs-Anlage mit Elektricitätswerk hat der Londoner Stadttheil Shoreditch, wie *The Engineer* mittheilt, kürzlich in Betrieb gesetzt. Zur Müllverbrennung dienen 12 Kammern, jede mit 2,3 qm Rostfläche; mit den gewonnenen Verbrennungsgasen werden sechs Wasserrohrkessel, jeder von 120 qm Heizfläche, ausserdem ein Warmwasserkessel von 2,4 m Durchmesser und 10,7 m Länge geheizt. Der letztgenannte Kessel dient nur als Wärmespeicher zur Verwerthung der Verbrennungsgase im Laufe des Tages, so lange wenig Dampf gebraucht wird; denn die Verbrennungs-

kammern befinden sich ununterbrochen im Betrieb, während der hauptsächlich zum Betriebe der Dynamos dienende Dampf am Abend gebraucht wird. Einstweilen sind je drei Dynamos von 70 Kilowatt und 105 Volt und von 160 Kilowatt und 1100 Volt Spannung in Thätigkeit. Während der Hochspannungsstrom der letzteren Fernstationen zugeführt wird, die ihn für den Verbrauch in niedere Spannung umsetzen, findet ersterer im eigenen Werk zum Betriebe der Hebezeuge u. s. w. Verwendung. Auch eine Badeanstalt ist mit dem Werke verbunden. Die Verwaltung des Werkes hofft durch diese Betriebsweise eine Kostenersparniss gegen früher von etwa 60 pCt zu erzielen. a. [5131]

* * *

„Die Bakterien und ihre geologische Arbeit" betitelt sich eine Abhandlung, welche Professor Bernard Renault in der *Revue générale des Sciences* veröffentlichte, und worin er zu folgenden Schlüssen kam: 1. Dass die Knochen, Schalen und Zähne der Thiere schon in der Primärzeit von Bakterien ähnlicher Gestalt und Grösse, wie diejenigen, welche heute Caries erzeugen, befallen und zerstört wurden. 2. Dass eben so die Ueberreste der Pflanzen durch Scharen verschiedenartiger Bakterien befallen wurden, welche theils die Zellenhäute, theils die dickeren Theile in Angriff nahmen. Einzelne dieser Bakterien warfen sich im Besonderen auf die Sporen der Farne in den Sporangien; die Parenchym-Gewebe verschwanden in den angegriffenen Pflanzentheilen zuerst, dann die Holzfasern, zuletzt die Epidermis-Zellen. 3. Wenn nichts geschähe, um den Fortschritt der Bakterien aufzuhalten, wurden alle Pflanzentheile allmählich verschwinden, und nichts als zahlreiche Colonien von *Zoogloea*, die aus Mikroorganismen bestehen, würden übrig bleiben. 4. Diese *Zoogloea* wirkte oft als Anziehungs-Mittelpunkt für amorphe oder krystallisirende Mineralsubstanz und erzeugte oolithische oder sphärolithische Bildungen in den Felsen. 5. Kohlen enthalten beträchtliche Mengen von Bakterien, die zu ihrer Bildung beitragen, Ueberfluthung mit Wasser hielt den Gährungs- und Zersetzungsprocess in ihnen auf, sonst würden eben die Kohlen nur aus Bakterienresten bestehen. [5410]

* * *

Die Untersuchung des Tscharchalsees in der Kirgisensteppe, südlich von Uralsk, durch Mitglieder der Uralischen Naturforscher-Gesellschaft hat, wie *Izvestia*, das Journal der Russischen geographischen Gesellschaft (XXXII., 4. Heft), meldet, einige überraschende Ergebnisse geliefert. Der Hering des Tscharchalsees ist nicht, wie man bisher geglaubt, mit dem Kaspisee-Hering (*Clupea caspia* oder *Cl. Kessleri*) identisch, sondern steht dem Hering der Zuflüsse des Schwarzen Meeres (*Clupea cultriventis Nordmann*) näher. Die Frage steigt daher auf, wie dieser als Varietät (*v. tscharchaliensis*) der letzteren Art bezeichnete Hering in dieses völlig isolirte Gewässer gelangen konnte. Gelegentlich tritt der Tscharchalsee mit dem Uralflusse in Verbindung (z. B. 1887), der in das Kaspische Meer fliesst, aber jener Brackwasser-Hering kommt im letzteren nicht vor. Es scheint nur die Erklärung zu bleiben, dass der Tscharchalsee als sogenannter Relictensee aufzufassen ist, der einige Thiere des alten Pontokaspischen Meeres behalten hat, die im Kaspischen Meere untergegangen sind. Auch das Rothauge oder die Plötze (*Leuciscus rutilus var. Heckelii*) des Tscharchalsees steht der Spielart des Schwarzen Meeres näher als derjenigen des Kaspischen. Bei dem grossen Fischreichthum war die Pflanzenarmuth des Sees auffällig; die Untersucher konnten keine einzige lebende Alge finden, obwohl der Boden des Sees reichlich mit von den Flüssen herbeigeschwemmten pflanzlichen Detritus bedeckt war. E. K. [5406]

* * *

Eine neue Anwendung des Erdöls. Eine interessante neue Verwendung des Erdöls oder vielmehr der hochsiedenden, zu Heizungszwecken benutzten, sehr billigen Destillations-Rückstände desselben hat die Pennsylvania Railroad Co. eingeführt und damit gleichzeitig einen Uebelstand beseitigt, der sich den Reisenden in Amerika noch viel stärker fühlbar macht, als in Europa, nämlich die Staubplage.

Andauerndes Fahren auf der Eisenbahn ist bekanntlich stets mit starker Belästigung durch Staub verbunden. Geradezu entsetzlich aber wird diese Plage in den Vereinigten Staaten, deren extreme klimatische Verhältnisse es mit sich bringen, dass zwischen andauernden Regenperioden noch viel längere Perioden ausserordentlicher Trockenheit liegen. Während der Sommermonate fällt in vielen Theilen von Nord-Amerika überhaupt kein Regen. Es ist daher begreiflich, dass der Erdboden stärker und auf grössere Tiefe ausgedörrt wird, als bei uns, und daher in höherem Maasse geneigt ist, durch die Erschütterung fahrender Eisenbahnwagen gewaltige Staubwolken aufzuwirbeln, welche so fein sind, dass selbst der in Amerika allgemein übliche doppelte Verschluss der Fenster ihr Eindringen in die Wagen nicht zu verhindern vermag. Bedenkt man endlich, dass die Entfernungen in Amerika viel grösser sind, als bei uns, so kann man sich vorstellen, in welchen Zustand die Reisenden nach andauernden Eisenbahnfahrten gerathen.

In Städten, deren Strassen an starker Staubbildung leiden, besteht bekanntlich die nützliche, aber auch sehr kostspielige Einrichtung der Sprengwagen, welche die Strassen feucht erhalten und damit das Aufwirbeln des Staubes verhindern. Eine Eisenbahnlinie kann sich natürlich nicht desselben Hülfsmittels bedienen, weil die Feuchtigkeit längst verdampft sein würde, bis ein neuer Zug die Strecke befährt. Aus diesem Grunde ist die Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft auf den glücklichen Gedanken gekommen, ihre Linien statt mit Wasser mit dem schwer verdampfenden Petroleum-Rückstand zu besprengen. Wenn auch ein Theil desselben allmählich sich verflüchtigt, so bleibt doch der Rest in Form eines klebrigen Peches zurück, welches die Staubtheilchen zu schweren Klumpen vereinigt und so ihre Aufwirbelung verhindert. Es hat sich gezeigt, dass die Besprengung der Linien bloss etwa zwei Mal im Jahre wiederholt zu werden braucht, und es ist anzunehmen, dass mit der Zeit sich eine förmliche Asphaltschicht bilden wird, welche jede Besprengung überflüssig macht. Die Besprengung wird ausgeführt durch einen besonders dazu construirten Wagen, welcher an eine Locomotive angehängt wird und so eingerichtet ist, dass das in einem Reservoir enthaltene Oel durch Druckluft auf das feinste zerstäubt und über die ganze Linie gleichmässig vertheilt wird. Es scheint, dass die anderen Eisenbahnlinien Amerikas die neue Erfindung bei sich einzuführen beabsichtigen, es wird sich alsdann ein vermuthlich recht bedeutendes neues Absatzgebiet für derartige Oelrückstände ergeben. S. [5438]

* * *

Eine neue Glühlampe. Der Italiener Francesco de Vita hat, wie wir dem *Elektrotechnischen Anzeiger* Nr. 58 entnehmen, eine Glühlampe erfunden, deren Glühfaden aus einer Litze $^{1}/_{20}$ mm dicker Platindrähte besteht, welche er mit einer „Fulgor" genannten Masse bestreicht, deren Zusammensetzung er einstweilen noch geheim hält. Bei einer Erwärmung auf etwa 1000° strahlt dieser Glühfaden ein intensives weisses Licht aus und zwar in freier Luft, besser aber noch in einer mit trockener Luft gefüllten Glasbirne. Füllt man die Birne mit einem Gas, so erhält das Licht dadurch eine entsprechende Färbung. Neben diesem Vortheil fällt besonders der geringe Stromverbrauch gegenüber den heutigen Glühlampen mit Kohlenfäden ins Gewicht. Während die letzteren auf die Normalkerze gewöhnlich 2,25 bis 3,5 Watt Strom verbrauchen, war der Verbrauch einer Vitaschen Lampe während einer 480stündigen (20tägigen) ununterbrochenen Brenndauer nur 0,41 bis 0,435 Watt pro Kerze. Dabei hatte die Lichtstärke während dieser Zeit nur um 10 pCt. abgenommen. Der Glühfaden selbst zeigte bei der mikroskopischen Untersuchung nicht die geringste Aenderung seiner Structur und Farbe. a. [5435]

* * *

Ein absolutes Vacuum war bisher nicht zu erhalten; die mit Quecksilber abgesperrten Räume der zur Zeit vollständigsten luftleeren Behälter enthalten naturgemäss Quecksilberdämpfe, und Professor Elmer Gates in Washington hat eine originelle Methode erdacht, ein solches Vacuum zu erlangen. Er füllt eine Röhre aus sehr schwer schmelzbarem Glase mit leicht schmelzbarem Glase, saugt den grössten Theil des letzteren heraus, und lässt den Rest als luftdichten Verschluss darin erstarren. Jedes Lufteindringen würde auf diese Weise verhütet, und man könnte nun endlich die lang geplanten Versuche über das Verhalten der Elektrizität im absolut leeren Raum anstellen. [5428]

* * *

Gewichte aus Glas. Der Schweizer Bundesrath hat vor Kurzem den Gebrauch von Gewichtstücken aus einer eben so unwandelbaren wie unzerbrechlichen Glasmasse autorisirt, welche Herr Schmid in Bulach fabricirt und dafür auch deutsches Patent erlangt hat. Diese Gewichte sind kegelförmig mit Griffkopf an der Spitze und dort eingravirter Gewichtsbezeichnung. Sie werden bis zum Gewicht von 500 g und 5 kg hergestellt und haben vor Metallgewichten den Vorzug der Sauberkeit und gleichbleibenden Schwere. Sie nehmen weder durch Rosten an Schwere zu, noch erleiden sie durch Putzen eine Gewichtsabnahme. [5412]

BÜCHERSCHAU.

Kolbeck, Dr. F. *Plattner's Probirkunst mit dem Löthrohre.* 6. Aufl. Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis gebunden 11 M.

Das vorstehend angezeigte Buch dürfte in erster Linie für den Mineralogen von grosser Wichtigkeit sein, aber auch der Chemiker wird sehr viel aus ihm lernen können. Es bildet das vollständigste Compendium der Löthrohrprobe, welches wir besitzen. Ueber die Brauchbarkeit und Handlichkeit des Löthrohres dürften Zweifel wohl kaum obwalten, und eben so wenig kann bestritten werden, dass es noch einer weiter gehenden Anwendung fähig ist, als ihm im Allgemeinen zu Theil wird. Diese Erkenntniss hat sich schon frühzeitig Bahn gebrochen, und namentlich die älteren schwedischen Chemiker haben die Löthrohr-Analyse zu grosser Vollkommenheit ausgebildet zu einer Zeit, als das System der Analyse auf nassem Wege sich noch in den ersten Stadien seiner Entwickelung befand. Heutzutage, wo uns ein überreiches Material an analytischen Methoden zur Verfügung steht, zieht der Chemiker die Analyse auf nassem Wege meistentheils vor, ob immer mit Recht, das wollen wir dahingestellt sein lassen. Dem Mineralogen und Geologen aber ist namentlich auf Reisen die Löthrohr-Analyse vollkommen unentbehrlich, weil sie einen sehr geringen Apparat erfordert, der sich mit Leichtigkeit überall hin mitführen lässt. Wer sich dann einmal an die Löthrohrprobe gewöhnt hat, behält sie auch gern unter bequemeren Verhältnissen bei, ein Beweis, dass sie, wenigstens in vielen Anwendungen, recht wohl in Sicherheit und Einfachheit mit der Methode auf nassem Wege concurriren kann. Besonders werthvoll erweist sich aber die Löthrohr-Analyse bei der Aufsuchung und Bestimmung der Edelmetalle. Hier ist sie nicht nur expeditiver als die nasse Probe, sondern sogar auch einer quantitativen Ausbildung fähig und sie hat ausserdem noch den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dass sie den fabrikmässig angewandten metallurgischen Methoden direct analog ist.

Die vorstehenden Ausführungen dürften zur Genüge beweisen, dass die Probirkunst mit dem Löthrohre auch in den Kreisen der Chemiker eine eifrige Pflege und Förderung verdient. Wir begrüssen daher mit Freuden das Erscheinen des angezeigten Werkes, welches in geradezu erschöpfender Weise den Gegenstand behandelt und daher ganz besonders geeignet ist, demjenigen zur Anleitung zu dienen, der die Absicht hat, sich in der Handhabung des Löthrohres zu vervollkommnen. Die Ausstattung des Werkes ist, wie dies von der berühmten Verlagshandlung nicht anders erwartet werden konnte, eine sehr würdige und gediegene. Witt. [5452]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Musil, Alfred, o. ö. Prof. *Die Motoren für Gewerbe und Industrie.* 3. vollständig neu bearbeitete Aufl. der Motoren für das Kleingewerbe. Mit 138 eingedruckten Abbildungen. 8°. (XIII, 311 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 6 M.

Schiemann, Max, Civil-Ingenieur. *Elektrische Fernschnellbahnen der Zukunft.* Populäre volkswirtschaftliche Eisenbahnskizze. Mit 6 Holzschnitten u. 1 lithograph. Taf. 8°. (55 S.) Leipzig, Oskar Leiner. Preis 1,50 M.

Deventer, Dr. Ch. M. van. *Physikalische Chemie für Anfänger.* Mit einem Vorwort von Prof. Dr. J. H. van 'T Hoff. 8°. (167 S.) Amsterdam, S. L. van Looy. — Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 3,50 M.

Beck, Dr. Ludwig. *Die Geschichte des Eisens* in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Dritte Abtheilung: Das XVIII. Jahrhundert. Siebente Lieferung. Mit eingedruckten Abbildgn. gr. 8°. (S. 1057 bis 1205.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 5 M.

Kaeding, F. W. *Häufigkeitswörterbuch der deutschen Sprache.* Festgestellt durch einen Arbeitsausschuss der deutschen Stenographie-Systeme. Erster Teil. Wort- und Silbenzählungen. Lex. 8°. Lieferung 5 u. 6. (S. 193 bis 288.) Steglitz, Kuhligkshof 5. Selbstverlag. Preis à 3 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 411. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 47. 1897.

Ueber die Höhe der Atmosphäre und ihren Einfluss auf den Erdschatten.

Von Dr. med. Ferdinand Plehn, Berlin.

(Schluss von Seite 730.)

Wie schon oben erwähnt, ist die Vergrösserung des Erdschattens über das geometrische Maass hinaus den Astronomen lange bekannt und in den Jahren 1889 und 1891 von den Herren A. Brosinsky und J. Hartmann eingehenden Untersuchungen unterworfen worden.*)

Während ich aus rein theoretischen Erwägungen zu dem Schluss kam, dass die Atmosphäre zur Vergrösserung des Erdschattens beitragen müsse, und diesen Schluss in der Beobachtung der Astronomen bestätigt fand, gingen beide Autoren von der Thatsache der Vergrösserung aus und stiessen beim Suchen nach deren Ursachen auf die Atmosphäre. Allein ohne Kenntniss von dem Refractionsschatten derselben, wussten sie mit der richtigen Fährte, auf der sie waren, nichts anzufangen und gaben dieselbe wieder auf, um mit einem „non liquet" zu schliessen.

Wie nahe sie der richtigen Deutung waren, geht daraus hervor, dass z. B. J. Hartmann in seiner Arbeit mehrfach auf den Gedanken anspielt, dass die Atmosphäre möglicherweise einen Schatten werfen könne. Ihm schwebt offenbar eine Art Absorptionsschatten vor. Da er für diese Hypothese aber keine genügende Unterlage findet, so verwirft er logischerweise den Gedanken völlig und verwahrt sich ausdrücklich gegen den Verdacht, als denke er ernstlich an eine solche Erklärung. Dies geht aus folgendem Passus deutlich hervor: „Für die Höhe der in § 48 mehrfach erwähnten, gedachten schattenwerfenden Atmosphäre ergiebt sich $^1/_{70{,}39}$ des Erdhalbmessers, d. i. = 90,6 km." Wegen Mangels der richtigen Voraussetzungen musste ihm sein Verstand den richtigen Weg verbieten, auf den ihn offenbar sein Instinkt hindrängte.

Auch Brosinsky kommt der richtigen Lösung einmal nahe, indem er Schubert *Hypothese* (Vergrösserung des Erdschattens durch Lichtabsorption in der Atmosphäre) bespricht: „Er (Schubert) nimmt an, dass lediglich unsre Atmosphäre diese Vergrösserung bewirken soll, und kommt, da er allein die Wirkung der Atmosphäre in den Kreis seiner Betrachtungen zieht, zu dem Resultat, dass bis zu einer Höhe von

*) 1. *Ueber die Vergrösserung des Erdschattens bei Mondfinsternissen.* Inaug. Diss. Adolf Brosinsky. Göttingen (1889?) 2. *Die Vergrösserung des Erdschattens bei Mondfinsternissen* von J. Hartmann. (XII. Bd. der Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften 1891.)

ungefähr 10 Meilen die Atmosphäre fast alles Licht absorbiren müsste. Zu dieser Wirkung der Atmosphäre kommt jedoch noch die Refraction und diese bewirkt nun ihrerseits wieder eine Verkleinerung des Erdschattens, die sogar ziemlich bedeutend ist, da die Refraction in diesem Falle den doppelten Betrag von dem erreicht, den man in den Refractionstafeln tabulirt findet, für den Horizont also nahezu 70 Minuten. In Folge dessen müsste also der Erdschatten bedeutend kleiner erscheinen. Da nun dies nicht eintritt, sondern vielmehr das Umgekehrte, so muss man annehmen, dass die Lichtstrahlen, welche in die unteren Luftschichten gelangen und durch ihre Ablenkung die bedeutende Verkleinerung des Schattens hervorrufen würden, vollständig von der Atmosphäre absorbirt werden und nicht zur Wirkung gelangen, in den höheren Schichten dagegen kaum eine merkliche Ablenkung erfahren. Doch können wir nach unsren Erfahrungen über die Atmosphäre nicht zugeben, dass bis zu der angeführten Höhe alle Lichtstrahlen absorbirt werden, und müssen uns daher nach anderen Hülfsmitteln umsehen, mit denen sich eventuell eine Vergrösserung des Erdschattens nachweisen liesse." Hierbei denkt er an den Halbschatten und die Diffraction. Indessen wie will Brosinsky mit der Diffraction die Anhäufung von Licht gerade auf der Achse des Schattens erklären, welche so häufig bei Mondfinsternissen beobachtet wird? Hätte er dagegen von seiner richtigen Vorstellung ausgehend, dass die Refraction der Atmosphäre den Erdschatten nothwendig verkürzt, sich nur eine kleine Skizze angefertigt, so hätte er sich die Frage vorlegen müssen, was geht denn nun in dem Raum zwischen den abgelenkten und den an der Atmosphäre ungebrochen vorbeischiessenden Strahlen vor. Er wäre dann gewiss auf die richtige Lösung gekommen. So aber schliesst er seine Arbeit mit den resignirten Sätzen: „Aus dem Angeführten geht hervor, dass die die Vergrösserung bewirkenden Ursachen mannigfache und complicirte sind, und so lange wir nicht eine eingehende Kenntniss von der Beschaffenheit unsrer Erdatmosphäre, besonders in höheren Schichten besitzen, dürfen wir wohl nicht hoffen, auf diesem Wege viel weiter zu kommen. Wir müssen uns daher hier damit begnügen, auf die Schwierigkeiten und deren mögliche Lösung hingewiesen zu haben."

Eine ganz andere Lösung der Frage über die Vergrösserung des Erdschattens giebt H. Seeliger in einer Besprechung der beiden vorerwähnten Arbeiten.*) Seeliger glaubt die Vergrösserung des Erdschattens existire einfach gar nicht, sondern sei eine physiologisch-optische Täuschung. Man verlege bei Beobachtungen unwillkürlich die Kernschattengrenze mehr nach aussen, als es wirklich der Fall sei. Er stützt seine Behauptung durch eine Reihe von Experimenten.

Ist Seeligers Ansicht richtig, dann erhält meine Theorie über den Erdschatten einen argen Stoss. Allein wie drückend auch die Gegnerschaft einer fachmännischen Autorität für mich als Laien sein muss, so möchte ich doch in aller Bescheidenheit meine Bedenken gegen dessen Ansicht geltend machen.

Eins geht aus Seeligers Ausführungen deutlich hervor: an einen Refractionsschatten der Atmosphäre hat auch er nicht gedacht. In Folge dessen konnte er sich die Vergrösserung des Erdschattens nicht erklären, und so entstand wohl die Vorstellung, dass hier eine optische Täuschung vorliegen müsste.

Die Schwierigkeit der Erklärung der Vergrösserung des Erdschattens ist aber sofort in ihr Gegentheil gekehrt, wenn man daran denkt, dass die Atmosphäre wie jedes sammelnde System einen Refractionsschatten erzeugen muss, denn damit wird die Vergrösserung des Erdschattens geradezu eine Forderung. Wenn aber die Theorie eine Vergrösserung des Erdschattens fordert, und die Praxis ergiebt dieselbe durch tausendfache Beobachtung, dann hat man nicht nöthig, als Grund für letztere eine optische Täuschung anzunehmen.

Ferner möchte ich darauf aufmerksam machen, dass, wenn sich bei Mondfinsterniss-Beobachtungen optische Täuschungen bemerklich machen sollten, diese ganz entgegengesetzter Natur sein müssten, als die von Seeliger aufgestellte. Meines Erachtens könnte nur die sogenannte Nachdauer der Lichtempfindung in Betracht kommen. Die Lichtempfindung der Netzhaut überdauert bekanntlich die Lichteinwirkung um ein Geringes (Helmholtz *Physiol. Optik* II. Aufl. S. 480). Da nun die Bestimmung der Erdschattengrenze derart vorgenommen wird, dass der Beobachter einen bestimmten Punkt der hellen Mondoberfläche (meist einen Berggipfel) ins Auge fasst und die Zeit notirt, wenn derselbe verdunkelt wird, so kann eine Täuschung nur dadurch zu Stande kommen, dass der Beobachter vermöge der Nachempfindung der Netzhaut den Berg noch beleuchtet sieht, wenn derselbe bereits verdunkelt war. Unterliegt der Beobachter dieser Täuschung, so muss dieselbe zu einer verspäteten Angabe des Eintrittes in den Schatten führen, und so würde der Schattendurchmesser zu klein ausfallen.

Noch eine andere physiologisch-optische Täuschung könnte vielleicht herangezogen werden: die sogenannte Irradiation (Helmholtz etc. S. 394), vermöge deren uns hell erleuchtete Gegenstände grösser erscheinen, als sie sind. So kommt uns, als bekanntes Beispiel hierfür,

*) *Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft* 27. Jahrgang, III. Heft.

die Mondsichel zu gross vor, im Verhältniss zu ihrem unbeleuchteten Supplement. Trifft dies bei Mondfinsterniss-Beobachtungen zu (dessen bin ich aber weniger sicher als bei der Nachempfindung), so müsste der Fehler ebenfalls zu einer Verkleinerung des Schattendurchmessers führen.

Wie dem nun auch sei, den letzten Zweifel in dieser Frage wird hoffentlich in zukünftigen Mondfinsternissen die Photographie mit ihrer unbestechlichen und physiologischen Täuschungen nicht unterworfenen Camera beseitigen. Bis dies geschehen ist, halte ich mich nach dem Voraufgehenden berechtigt, zu behaupten, dass der gesammte Schatten, welcher bei Mondfinsternissen bemerkbar wird, lediglich von der Atmosphäre herrührt, deren Refractionsschatten er ist. Der wahre Erdschatten ist ein durch die Refraction stark verkürzter und jedenfalls schon vor der Mondbahn endigender, viel schmalerer Kegel. Ginge die Mondbahn noch durch denselben hindurch, so müsste bei einer Mondfinsterniss der Mond in der Mitte des Schattens am dunkelsten erscheinen, weil er hier von dem schmaleren echten Erdschatten getroffen werden würde.*) Wird dagegen der Mond während seines Durchgangs durch den Schatten gleichmässig verfinstert, so nehme ich einstweilen an, dass er den Schatten jenseits des lumen secundarium passirt, an einer Stelle, wo der secundäre Erdschatten mit dem Refractionsschatten der Atmosphäre zu einem einzigen homogenen Schattengebilde sich vereinigt hat.

Wir kehren nun zurück zu dem Ausgangspunkt unsrer Betrachtungen. Wir hatten untersuchen wollen, ob die optischen Eigenschaften der Atmosphäre eine Handhabe zur Berechnung ihrer Höhe abgeben könnten. Wir hatten die Atmosphäre als sammelndes Kugelsystem angesehen und gefunden, dass die sogenannte sphärische Aberration dieses Systems durch zwei Umstände bedeutend reducirt sein muss, nämlich erstens durch die Abblendung aller Strahlen durch die Erde bis auf die Randstrahlen und zweitens durch die von innen nach aussen abnehmende Dichte der Atmosphäre.

Wir hatten im lumen secundarium den gemeinschaftlichen Brennort dieser Randstrahlen erkannt, woselbst sie sich zu einem vielleicht

*) Der wahre Erdkernschatten endigt da, wo das lumen secundarium (conjugirtes Sonnenbild) anfängt, unsren Ausführungen zu Folge also schon vor der Mondbahn. Der Anfang des lumen secundarium entzieht sich unsrer Beobachtung daher vollständig. Seine Lage könnte aber annähernd berechnet werden aus dem Verlauf derjenigen Sonnenstrahlen, welche bei ihrem Durchgang durch die Atmosphäre den Erdkörper nahezu streifen. Diese Strahlen bilden nach ihrer letzten Brechung das innere Ende des lumen secundarium. Sie begrenzen zugleich den wahren Erdschatten.

mehr oder minder unvollkommenen Abbilde der Sonne vereinigten. Der Ort dieses Abbildes wird nun allerdings für jede Finsterniss verschieden sein, je nach der jeweiligen Entfernung von Sonne und Erde.*) Doch thut dies nichts zur Sache. Es muss eben für die Berechnung eine bestimmte Mondfinsterniss betrachtet werden. Wir haben also ein sammelndes System, dessen Mittelpunkt zwar bekannt, dessen Radius aber nicht bekannt ist. Ferner die Entfernung der Lichtquelle (Sonne) und die Entfernung des conjugirten Abbildes der Sonne. Aus diesen Beziehungen könnte sich vielleicht der Radius des brechenden Systems (= Höhe der Atmosphäre) annähernd feststellen lassen. Schwierigkeiten würden bloss Dichtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre machen. Indessen führt der Refractionsschatten zu einer bequemeren Methode. Der Durchmesser desselben muss directen Aufschluss über die Höhe der Atmosphäre geben. Diese Aufgabe hat meiner Ansicht nach J. Hartmann gelöst (obwohl er sich selbst dagegen verwahrt), indem er aus der Zusammenstellung von fast 3000 Einzelbeobachtungen der sogenannten Vergrösserung des Erdschattens das Mittel zog und berechnete, wie hoch die Atmosphäre sein müsste, wenn dieser Zuwachs an Schatten von ihr herrühren sollte (vergl. Seite 738). Er kommt zu dem Schluss, dass die Höhe der Atmosphäre hiernach 90,6 km betragen würde. Diese Zahl müssen wir bis auf Weiteres als die beste Höhenbestimmung der Atmosphäre ansehen. Sie gilt aber natürlich nur mit der Einschränkung, dass in 90,6 km Höhe die Atmosphäre anfängt, lichtbrechende Eigenschaften zu entfalten. Darüber hinaus kann sehr gut Luft in noch dissociirterer Form vorhanden sein.

Wir sind unsrer Anschauung folgend auch berechtigt anzunehmen, dass, wenn man sich alle Punkte der Atmosphäre, bei denen sie anfängt lichtbrechend zu wirken, zu einer Fläche vereinigt denkt, diese Fläche ein Rotationsellipsoïd ergiebt, ähnlich dem Rotationsellipsoïd der Erde. Dies geht daraus hervor, dass der Querschnitt des Refractionsschattens der Atmosphäre eine Ellipse darstellt. Mit anderen Worten, die Dichtigkeitsabnahme der Atmosphäre erfolgt von der Erdoberfläche ganz gleichmässig, und sollte die Atmosphäre mit einer glatten Oberfläche im Weltraum endigen, so müsste dieselbe, der Erdoberfläche proportionirt, ebenfalls abgeplattet an den Polen sein.

Einige Folgerungen aus dem Vorstehenden möchte ich zum Schluss noch ziehen.

Wenn unsre Auffassung von dem lumen secundarium als conjugirtem Abbilde der Sonne richtig ist, so müsste es von Interesse sein, den Wärmegrad zu berechnen, welchem ein da hinein-

*) Gesetz der conjugirten Brennweiten.

gerathener Körper ausgesetzt wird. Dies muss ich allerdings den Fachmännern überlassen. Doch so viel ist ganz klar, dass die Mondoberfläche während ihres Durchtritts durch das lumen secundarium wenigstens an einzelnen Stellen einer bedeutend höheren Temperatur ausgesetzt wird. Vielleicht erklären sich hierdurch die sonst so räthselhaften Risse und Sprünge in der Mondoberfläche, welche 30 bis 150 km lang, 600 bis 4000 m breit und 100 bis 400 m tief sind (*Kosmische Physik* S. 207). Hierüber könnte ebenfalls die Photographie Aufschluss ertheilen, indem man Aufnahmen vor und nach der Finsterniss mit einander vergleicht.

Hätte der Mond eine eigene Atmosphäre, so müsste diese bei einer Sonnenfinsterniss in ähnlicher Weise ein Abbild der Sonne im Mondschatten erzeugen. Dieses lumen secundarium müsste in entgegengesetzter Richtung wie die Sonnenfinsterniss über den die Sonne bedeckenden Mond ziehen. In dem gänzlichen Ausfall einer derartigen Lichterscheinung könnte man einen neuen Beweis für das Fehlen einer Mondatmosphäre sehen.

Erweist sich unsre Ansicht über den sogenannten Erdschatten als richtig, so muss auch die durchschnittliche Länge des Schattens grösser gesetzt werden, als es bisher geschah. Eine annähernd richtige Vorstellung über die Länge desselben muss sich ergeben, wenn man den Erdradius um den durchschnittlichen Höhenwerth der Atmosphäre vergrössert (90,6 km) und nun wieder die geometrische Construction des Schattens ausführt. [5354]

Ein Kratersee in 3500 Meter Meereshöhe.

Mit einer Abbildung.

Vor etwa 40 Jahren entdeckte der Capitän Dutton auf einem der höchsten Gipfel des Cascaden-Gebirges in Oregon einen See von mehr als 10 km Länge und 6834 m mittlerer Breite. Obwohl eine solche Naturseltenheit, die wohl als Unicum bezeichnet werden kann, die allgemeine Aufmerksamkeit der Geographen hätte erregen sollen, blieb der See in seiner einsamen Höhe vergessen und empfing, so viel bekannt, nicht einmal einen Namen, bis die *Mazamas Survey* von Portland, eine geologische Forschungs-Gesellschaft, im Juni 1896 den Gipfel erstieg und dem träumenden Märchensee ihren eigenen Namen, Mazamas-See, beilegte. Er wurde als Kratersee von 300 bis 600 m Tiefe erkannt. Die Entstehungs-Epoche konnte vor der Hand nicht festgestellt werden, aber die Weite des Kraters deutet auf einen gewaltigen Ausbruch, auf eine sogenannte „Ausblasung", wie diejenige, welche den Mantel des Vesuvs, die Somma, schuf. Der mit Gletschern bedeckte 4402 m hohe Mount Tacoma oder Rainier stösst noch heute Dampf aus, und der Mount Baker derselben Kette hatte noch 1853 einen Ausbruch.

Nach dem Auszuge, welchen *Scientific American* von dem Originalberichte der Forscher gab, erblickt man auf den steilen Abhängen des Piks noch die Lavaströme, welche sich aus dem Krater ergossen haben, und die tiefen Furchen, welche die Gletscher in diese unnahbaren Höhen hineingegraben haben. Steile Felsenkämme umgeben den See von allen Seiten, und nur an zwei Stellen konnte man, mit grosser Vorsicht an den verglasten Felsen hinabkletternd, zu dem Wasserspiegel gelangen. Sonderbarerweise, und darin wieder an den Vesuv und die Mondvulkane erinnernd, steigt an dem einen Ende des Sees ein kleiner bewaldeter Vulkankegel, ein Adventivkrater, aus dem Wasser, das an seinem Fusse 45 m tief ist (Abb. 487). Seine Wände werden von sehr harten Laven und Aschen-Cementen gebildet. Als die Geologen diesen Inselvulkan, dem sie den Namen der Zauberinsel (*Isle Wizard*) beilegten, erstiegen hatten, blickten sie in einen fast senkrechten Krater, wie in einen kreisrunden, unten zum Theil eingestürzten Kamin hinab. Nicht sehr weit von der Zauberinsel sahen sie zwei ähnliche Kegel, die aber nicht über die Wasserfläche emporragten. Wenn man aus einem Luftballon eine Vogelperspectiv-Photographie aufnehmen wollte, so würde man eine jener auf der Mondoberfläche so häufig wiederkehrenden Vulkan-Landschaften erhalten, auf der innerhalb eines weiten Ringwalls zwei bis drei kleinere Krater auftauchen.

Das Wasser des Sees besitzt eine düster blaue Färbung und zeigt eine so grosse Klarheit, dass man mit Leichtigkeit Wesen und Gestalt der im Wasser befindlichen Gegenstände bis in Tiefen von 30 m erkennt. Es konnte keinerlei Ab- oder Zufluss des Sees gefunden werden, so dass anzunehmen ist, er werde nur von Schmelzwasser des Schnees gespeist, der sich im Winter auf den überragenden Höhen ansammelt und hinreicht, den Seespiegel in nahezu gleichbleibender Höhe zu halten. Nach schneearmen Wintern wird der Spiegel in heissen und trockenen Sommern natürlich tiefer sinken, und es konnten derartige tiefere Ufermarken deutlich unter der Oberfläche erkannt werden. Vielleicht treten dann auch die unterseeischen Krater hervor.

Eine Section der Forschungs-Gesellschaft, die sich mit Aufnahme der Thier- und Pflanzenwelt der untersuchten Gebiete beschäftigt, konnte feststellen, dass die Fauna des von prächtigen Nadelhölzern umringten Sees nicht so arm ist, wie man im Voraus zu glauben geneigt war. Das Wasser wimmelte vielmehr von kleinen Krebsthieren, und es wurden darin sogar neue, noch nicht beschriebene Arten gefunden, wie dies nach der Isolirung des Beckens ja allerdings

auch erwartet werden konnte. So beherbergt auch von den Andengipfeln Südamerikas häufig jeder einzelne selbst von den freibeweglichen Vögeln (Kolibris) seine eigenen Bewohner, die schon auf dem nächsten Nachbar nicht mehr zu finden sind.

Höchst merkwürdige Ergebnisse lieferte die Untersuchung der Wasser-Temperaturen in den verschiedenen Seetiefen. Während die Oberfläche des Wassers in jenen Junitagen eine Wärme von 16° erreichte, fiel die Temperatur an tieferen Stellen allmählich, bis das hunderttheilige Thermometer bei 170 m Tiefe nur noch

Abb. 487.



Mazamas-See in 3500 m Höhe. (Cascaden-Gebirge.)

4° zeigte. In grösseren Tiefen stieg aber die Quecksilbersäule wieder eben so schrittweise, bis sie bei 500 m Tiefe 8° und an einigen 600 m tiefen Stellen noch mehr zeigte. Diese Thatsachen lassen sich nicht gut anders erklären, als durch die Annahme, dass der erloschene Vulkan in seinem Innern noch eine höhere Temperatur bewahrt hat, die in dem stillen Wasser sich nur langsam den oberen Schichten mittheilt. Ob man daraus auf ein noch nicht völliges Erloschensein der vulkanischen Thätigkeit schliessen und vermuthen darf, dass eines Tages die Schlote sich öffnen und neue Eruptionen hervorbringen könnten, steht dahin. Bekanntlich hat ein derartiger Fall, ein plötzliches Erwachen vor Urzeiten erloschener vulkanischer Thätigkeit, am 2. Juli 1840 auf dem Ararat stattgefunden, wobei das im alten Krater liegende Dorf Achuri und das St. Jacobskloster vernichtet wurden.

E. Kr. [5130]

Die Landung bei Ballonfahrten.

Von Dr. C. Kassner.

Mit sechs Abbildungen.

Obwohl schon mehr als ein Jahrhundert seit der Erfindung des Luftballons im Zeitenstrome verrauschte, ist das Interesse des Publikums an Luftfahrten noch nicht erkaltet und noch jetzt strömt es in Scharen dahin, wo eine Auffahrt stattfinden soll. Bei der Eisenbahn verlor sich das Anstaunen der Passagiere sehr bald, da man ja alltäglich die Züge kommen und gehen sah, und selbst im entlegensten Winkel Deutschlands dürfte heutzutage Keiner mehr gefunden werden, der wie jener schlesische Bauer in den vierziger Jahren beim Herannahen des Zuges betend auf die Kniee sank und händeringend rief: „Ach Gott erbarm, ach Gott erbarm, der Böse geht um, das jüngste Gericht naht!“

Heutzutage, wo alljährlich zahlreiche Ballonfahrten ausgeführt werden, ist es auch nicht so schwierig, unter den Bekannten den einen oder anderen ausfindig zu machen, der schon der Abfahrt eines Ballons beigewohnt hat. Auch

giebt es davon genug Abbildungen in Büchern und Zeitschriften.

Anders aber steht es mit der Landung. Denn während zu einer Abfahrt das Publikum an einen bestimmten Ort hin zu gegebener Zeit geladen werden kann — wofern natürlich nicht etwa ungünstige Witterung oder ein anderer Hinderungsgrund eintritt —, ist es bisher noch nicht möglich gewesen, vorher anzugeben, wo die Landung erfolgen wird. Und selbst der Versuch, den Ballon durch Reiter oder neuerdings durch Radfahrer zu verfolgen, hat bisher noch zu keinem voll befriedigenden Resultat geführt, wenn auch

Abb. 488.



Beginn der Entleerung des Ballons.

hierin schon ein Fortschritt zu erkennen ist. Da ferner das Landen vielfach auf freiem Felde oder in Lichtungen und schlimmstenfalls mitten im Walde auf Bäumen oder auf Seen geschehen muss, so ist es ohne Weiteres erklärlich, dass es nicht allzu viel Menschen giebt, die Zeugen eines solchen Ereignisses gewesen sind. Kaum jemals aber geschah es, dass auch ein Photograph — sei es nun einer vom Fach oder aus Liebhaberei — da war, der sogleich die Phasen der Landung auf der Platte fixirte. Nun hört man wohl ab und zu die Meinung aussprechen, das Landen sei der umgekehrte Vorgang wie bei der Abfahrt, jedoch zu Unrecht, denn die Bewegung einmal nach oben und dann nach unten ist doch nicht das allein unterscheidende Merkmal. Vielmehr kommt hier vor Allem die Gefahr in Betracht, die beim Auffahren fast nie vorhanden ist, wohl aber beim Landen, denn eben so wie der Locomotivführer darauf bedacht sein muss, den Zug ohne Anprall in die Endstation zu bringen, während die Ausfahrt sanft von Statten geht, so wird auch jeder Ballonführer eine unsanfte Berührung mit der Erde schon aus rein persönlichen Gründen zu vermeiden suchen. Ferner wird der Ballon von unten gefüllt, aber von oben entleert und muss dabei naturgemäss ganz verschiedene Erscheinungen darbieten.

Aus solchen Gründen dürften die nachstehenden von mir aufgenommenen Abbildungen der Entleerung eines schon zur Abfahrt fertigen Ballons zur Erläuterung der Vorgänge beim Landen willkommen sein; denn auch eine solche Entleerung ist sehr selten zu beobachten, da man schon wegen der Kostspieligkeit nur im äussersten Nothfalle dazu schreiten wird. In dem hier abgebildeten Falle handelte es sich z. B. um den Verlust von mehr als 2600 cbm Gas im Werthe von etwa 320 Mark!

Da, wie schon gesagt, die Landung weit schwieriger als die meist gefahrlos und glatt verlaufende Abfahrt ist, so sind schon beim Bau des Ballons und seines Zubehörs verschiedene Vorkehrungen getroffen, die auch der Landung ihre Fährlichkeiten nehmen sollen. Hat der Ballon jene Höhe erreicht, die ohne Lebensgefahr für die Insassen nicht überschritten werden darf, so wird zunächst, falls der Ballon in Folge Gasverlustes durch die Hülle hindurch nicht schon ins Fallen geräth, das Ventil ein wenig geöffnet, damit jetzt etwas Gas ausströmen kann und der Auftrieb desselben überwunden wird. Früher bestanden die Ventile aus einfachen hölzernen Klappen, die mit Kitt ringsum gedichtet waren; wurde ein solches Ventil einmal mittelst der Zugleine geöffnet, so konnte es nachher natürlich nicht mehr dicht schliessen — das Gas strömt aus, der Ballon fällt schneller und schneller, und die Katastrophe ist unvermeidlich. Auf diese Weise verunglückte z. B. 1875 der Ballon *L'Univers*, der aus 230 m Höhe herabstürzte, wobei nur zwei Insassen unverletzt blieben, die anderen sechs aber Beinbrüche und schwere Verrenkungen davontrugen. Bei dem nebenstehend abgebildeten Ballon war die Vorrichtung so getroffen, dass ein Haupt- oder Landungsventil sich 25 cm weit öffnen liess, dann offen blieb und erst auf nochmaligen Zug hin sich wieder gasdicht schloss; um jedoch geringe Gasmengen bequem hinauslassen zu können, war noch ein kleines Manövrirventil vorhanden.

Fällt der Ballon zu rasch, so wird Ballast ausgeworfen, der in der Regel aus Sand besteht und in Säcken untergebracht ist. Damit man daher bei der Landung eine genügende Menge

Ballast zur Verfügung hat, muss man vorher möglichst sparsam damit umgehen, denn manchmal würde ein Sack genügen, um eine gefahrdrohende Landung in eine glatte, eine sogenannte „Damenlandung“, zu verwandeln.

Die Erde kommt näher und näher, gerade so wie der mit der Eisenbahn fahrende Reisende scheinbar still zu sitzen glaubt und die Landschaft auf sich zufliegen sieht. Die Geräusche, die das tägliche Leben verursacht, Locomotivpfeifen, Hundegebell u. s. w. dringen immer deutlicher herauf, und nun heisst es nach einem Landungsplatz ausschauen. Für seine Wahl sind mancherlei Gesichtspunkte maassgebend, zunächst natürlich die eigene Sicherheit, daher wird man Wohnplätze, Wasserflächen, Wälder und Felsen möglichst zu vermeiden suchen. Sodann aber kommt noch der Flurschaden in Betracht, den man bei einer Schleiffahrt leicht und zuweilen in erheblichem Maasse anrichten kann, so z. B. wenn der schwere Anker Dächer einschlägt, Zäune niederreisst oder lange Furchen durch erntereife Felder zieht. Auch nach der Landung kann noch grosser Schaden dadurch entstehen, dass die neugierige Menge herbeieilt und die Aecker zertritt. Man wird deshalb besonders gern auf Wiesen, Brachen oder abgeernteten Feldern zu landen versuchen, doch ist das leichter gesagt als gethan, denn es gehört schon eine grosse Erfahrung dazu, den Ballon auf einem bestimmten Fleck Landes zur Ruhe zu bringen.

Wie schon erwähnt, geht auch das Luftschiff wie sein Gefährte zu Wasser vor Anker, wenn es seine Fahrt vollendet hat, und es unterscheidet sich auch das dazu benutzte Instrument meist in keiner Weise bei beiderlei Arten von Fahrzeugen; neuerdings ist z. B. für Ballonzwecke der von den Torpedobooten gebrauchte Patentanker besonders beliebt. Ein Schiff, das in den Hafen läuft, kann seine Fahrt mehr und mehr verlangsamen, bis der Anker gefasst hat, nicht so aber der Ballon, der ja mit voller Windgeschwindigkeit ankommt. Wenn sich da der Anker in das Erdreich einfrisst, so erhält die Gondel einen gewaltigen Ruck, sie schlägt auf den Boden auf, der so entlastete Ballon schnellt empor und reisst Gondel und Anker mit sich hinauf; wieder sinkt er, wieder fasst der Anker, wieder der Aufprall, wieder das Emporschnellen — und so springt der Ballon in riesenhaften Sätzen über das Land dahin, während den umhergeschleuderten Insassen Hören und Sehen vergeht. —

Ein Schiff refft die Segel, will es langsamer fahren, und der Ballon lässt zu gleichem Zweck ein Schlepptau oder genauer gesprochen einen Schleppgurt hinab. Im vorliegenden Falle war der Gurt 150 m lang und 10 cm breit aus bestem russischem Hanf geflochten und an dem 50 m langen und 3 cm dicken Ankertau befestigt, beide zusammen im Gewichte von 76 kg.

Abb. 489.



Abknoten des Ballonkorbes.

Abb. 490.



Beiseiteschaffen des Korbes.

Durch die Reibung auf der Erdoberfläche, an Bäumen, Sträuchern, Zäunen und dergleichen wird der Zug des Gurtes und Taues natürlich noch vermehrt, so dass auf diese Weise die Fahrgeschwindigkeit sehr herabgemindert werden kann. Ist nun der Ballon einer geeigneten Stelle nahe, so wird auf Commando das Ventil völlig geöffnet und der Anker, der mit einer starken Schnur am Korbe festgebunden ist, losgeschnitten. Er fällt aber nicht plötzlich abwärts, sondern rutscht mit einem ringförmigen federnden Gleitstück langsam am Ankertau hinab, bis dieses Gleitstück auf einen eben so gebauten Puffer stösst und mit diesem, der gleichfalls hemmend wirkt, mit noch geringerer Geschwindigkeit am Ende des Taues anlangt. Auf der letzten Strecke hat der Anker aber schon die Erde berührt und sich allmählich tief eingewühlt, so dass nunmehr der Aufprall des Korbes nur wenig empfunden wird. Zur weiteren Linderung ist der Korb vielfach ganz oder theilweise innen mit Matratzen gepolstert.

Abb. 491.



Herabziehen des Ballons. I.

Endlich ist noch eines Sicherheitsmittels zu gedenken, das bis vor Kurzem nur in äusserster Gefahr zu benutzen als Ehrenpflicht eines guten Luftschiffers galt, jetzt aber eine immer häufigere Anwendung findet. Versagen nämlich alle vorher genannten Rettungsapparate und droht ein nahes Gebäude, ein Felsen oder ein See, so greift der Ballonführer zur Reissleine oder, wie sie die Franzosen treffend bezeichnen, *corde de la miséricorde*. Wie auf der Eisenbahn ein Griff nach der Nothleine genügt, um den Zug in voller Fahrt anzuhalten, so soll auch ein kräftiges Ziehen an der Reissleine den Ballon zum raschen Stillstand bringen. An dem abgebildeten Ballon war ein $8^1/_2$ m langer Schlitz vom höchsten Punkt desselben an abwärts geschnitten und dann mit einem 30 cm breiten Streifen von Ballonstoff durch Aufgummiren geschlossen worden, während die Reissleine am obersten Ende des Streifens befestigt wurde. Zieht man nun energisch an der Leine, so erhält der Ballon eine klaffende Wunde, die das Gas rapide ausströmen lässt und den Ballon so entkräftet, dass er die Gondel nicht mehr zu bewegen vermag. Da aber diese Methode wegen der stets sich wiederholenden Reparaturen immerhin nicht ohne Kosten ist, so wird man sich zunächst des Ventils bedienen, und so geschah es auch in dem der photographischen Aufnahme zu Grunde liegenden Falle.

Abb. 492.



Herabziehen des Ballons. II.

Auf dem ersten Bilde (Abb. 488) ist der Ballon zur Abfahrt bereit und schon steht der Führer, den man über die neugierig herbeigeeilten Männer hinweg sieht, im Korbe. Der Wind, der bei Beginn des Füllens in der Nacht noch schwach war, frischte nach Sonnenaufgang, und besonders

während des Montirens, mehr und mehr auf, trieb den Ballon immer stärker seitwärts und presste ihn schliesslich so heftig, dass aus der Füllöffnung unten Gas ausströmte. Der Ballon bekam eine tiefe Einbuchtung, eine Dalle oder Delle, in welcher sich der Wind erst recht festsetzen konnte und dadurch einen besseren Angriffspunkt gewann. Da unter diesen Umständen die Gefahr vorlag, dass beim Aufstieg der Ballon sofort niedergedrückt würde und zerriss, oder die Gondel sofort umgeworfen und böse geschleift würde, so musste man sich schweren Herzens zur Entleerung entschliessen. Das Ventil wurde gezogen und pfeifend strömte das vor wenigen Stunden hineingelassene Gas in die freie Atmosphäre hinaus; Falte auf Falte drückte der Wind in die Hülle, die unter seiner Wuth wie ein Segel bei Sturm knatterte und krachte. Ueber die Zuschauermenge hinweg erkennt man auf dem zweiten Bilde (Abb. 489) einen Mann, der die Stricke löst, welche den Korb mit dem Ballon verbinden.

Nachdem der Korb abgeknotet war, wurde er auf die Seite gebracht (Abb. 490), während man den immer schlaffer werdenden Ballon an den herunterhängenden Stricken langsam herabzog. Auf dem vierten Bilde (Abb. 491) erkennt man deutlich an dem ganz schief gezerrten Korbe die Gewalt des Windes, die aber jetzt nicht mehr zur Geltung gelangen kann, da sich der Ballon nunmehr im Schutze der links stehenden Gebäude der Gasanstalt befindet. Sein unterer Theil liegt bereits auf dem Boden auf. Das Bild zeigt auch ohne Mühe, wie ein Theil des Ballastes in Säcken aussen am Korbe hängt, während der Rest in seinem Inneren untergebracht ist. Gleichmässig ziehen die haltenden Männer den Ballon weiter an den Stricken und dann an den Maschen des Netzes nach unten (Abb. 492), bis schliesslich nur noch wenige Gasreste zurückbleiben, die wie kleine Hügel die Hülle des Ballons hier und da noch heben. Langsam schreiten die Männer, wie die Abbildung 493 zeigt, auf dem Ballonstoff vor, um auch noch die letzten Spuren des Gases zu entfernen. Gerade bei diesem Schlussact muss der Ballonführer nicht bloss auf die Entleerung, sondern vor Allem auch darauf achten, dass keiner von den meist überreichlich herbeiströmenden Leuten mit brennender Cigarre oder Tabakspfeife herantritt, da anderenfalls eine Explosion des Gases und die schlimmste Gefährdung der Menschen erfolgen kann. Das Beispiel des unglücklichen Dr. Wölfert dient hoffentlich zur ernsten Mahnung.

Ist endlich alles Gas entleert, so wird der Ballon zusammengelegt, in den Korb gepackt und zur Bahn gebracht, die ihn sammt seinen Insassen bei der Luftreise wieder der Heimat zuführt. [5390]

Abb. 493.



Entfernung der letzten Gasreste des Ballons.

Zur Entstehung des Petroleums.

Von Otto Vogel.

Die Frage nach der Entstehung des Petroleums ist trotz vielseitigen eifrigen Forschens der angesehensten Gelehrten aller Nationen noch immer nicht zur endgültigen Entscheidung gekommen. Insbesondere ist die Frage, welchen Einfluss die vulkanische Thätigkeit der Erde auf die Petroleumbildung gehabt hat, noch lange nicht hinreichend geklärt. Während W. Topley*) in seiner Arbeit: „Die Geologie des Petroleums und des natürlichen Gases" die Ueberzeugung ausspricht, dass zwischen der vulkanischen Thätigkeit und der Erdölbildung keinerlei Beziehung bestehe, kommt der königlich-ungarische Oberingenieur Béla Mikó von Bölöny in seinem am 26. September 1896 auf dem Budapester montanistisch-geologischen Millenniumscongress gehaltenen Vortrag: „Zur Frage der Genesis des Petroleums" zu dem gerade entgegengesetzten Ergebniss: „der Ursprung des Petroleums und die vulkanische Thätigkeit sind unzertrennlich von einander".

Im Nachstehenden wollen wir den Hauptinhalt des erwähnten Vortrags kurz wiedergeben.

*) *The geological Magazine.* New series Dec. III. Vol. III. pag. 508—511.

„Die Erfahrung lehrt uns“, sagt Mikó, „dass die petroleumhaltigen Schichten am ehesten einem Steinkohlenflöze gleichen, beide besitzen mehr oder minder scharfe Grenzflächen. Des Ferneren haben wir eine Hypothese von dem Ursprung des Petroleums aus begrabenen Organismen.“ Stellen wir uns nun das Meer vor mit seinen Milliarden Thieren in dem Augenblick, wo entweder am Meeresufer ein mächtiger Vulkan zu arbeiten beginnt, oder aus dem Meere selbst ein feuerspeiender, grossartiger Krater sich erhebt. In beiden Fällen kann ein so langandauernder Stein- oder Aschenregen kommen, der sich ringsum auf viele Meilen weit erstreckt und der, gleich einem dichten Siebnetze, jeden schwächeren Organismus des Meeres auf den Meeresgrund hinabdrückt, welcher ebenfalls ein mehrere Meter hohes Thierlager besitzen kann und denselben dort gleichsam lebendig begräbt.

In dieser begrabenen Schicht unter dem Meere mumificiren sich die thierischen Organismen auch dann schon, wenn sie selbst mit keiner undurchdringlichen Schicht bedeckt sind, weil das salzige Meerwasser an und für sich die Mumificirung befördert.

Als Beispiel für die conservirende Eigenschaft des Salzwassers könnte man die vor einigen Jahren aus dem Vizaknaer Salzbergwerk unversehrt zum Vorschein gekommenen Leichen der im Jahre 1848 in den dortigen Schacht gefallenen Hónvedsoldaten anführen. Die Leichen, welche länger als 40 Jahre in Salzwasser und wahrscheinlich im Dunklen waren, zeigten bei der Bergung keine Spur der Zersetzung.

Kehren wir nun wieder zu unsrem vulkanischen Ausbruch zurück! Wenn zum Schluss desselben sich noch ein ganz feiner Aschenregen einstellt, dann kann sich über der begrabenen Schicht eine undurchdringliche Lehm- oder Schieferschicht bilden, über welcher, wenn der Vulkan in seiner Thätigkeit einen Stillstand hält, sich wieder die frühere, reiche, unterseeische Fauna entwickeln, bei der dann eine neuerliche vulkanische Eruption das Lebendig-Begraben wiederholen kann.

M. Fayol erwähnt in seinem Werke *Expériences sédimentaires*, dass im Wasser zu Grunde gegangene Thiere nach neun bis vierzehn Tagen von der Oberfläche endgültig zu Boden sinken. Dem gegenüber führen Fuchs und L. Launay in ihrem grossen Werke: *Traité de gîtes minéraux* mit Recht an, dass solche todte Körper entweder, so lange sie auf der Oberfläche schwimmen, von den Vögeln oder später von den unzähligen im Wasser lebenden Thieren aufgezehrt werden.

In früheren geologischen Epochen mag es öfter vorgekommen sein, dass die aus dem Meere hervorbrechenden Vulkane so grossartige Erscheinungen hervorgerufen haben, wie der Vulkan der Insel Krakatoa im Jahre 1883, bei welcher Gelegenheit die hierbei entstandene Meeresfluth eine ungeheure Menge todter Fische an das feste Land warf, als Zeichen dessen, dass die verhängnissvolle Wirkung der vulkanischen Thätigkeit sich auf ein sehr grosses Gebiet des Meeres erstreckt hat. Auf diese Weise konnte eine Unmenge von Thierleichen auf den Meeresboden und unter die mumificirende Schicht gerathen sein, zu deren vorhergehender Aufzehrung die entsprechende unterseeische Thierwelt schon gefehlt oder nicht ausgereicht hat.

Der Fall des Lebendig-Begrabens war gewiss häufiger, als das Begraben der plötzlich getödteten Thiere, was aus dem Umstand gefolgert werden kann, dass es sehr ausgiebige grössere Petroleumgebiete giebt, und zwar häufiger entfernt von den vulkanischen Gebirgen als in deren Nähe.

Eine Frage, die nach Ansicht des Vortragenden bisher noch nicht hinreichende Beantwortung gefunden hat, ist folgende: Bei der trockenen Destillation der mumificirten Schichten entsteht u. A. auch Chlorammonium; wo sind nun die grossen Mengen desselben hingekommen?

H. Höfer hat sich viele Mühe gegeben, dies zu erforschen, und in der That ist bei mehreren Bohrungen nach Petroleum Stickstoff in der Gasexhalation nachgewiesen worden. In geringen Mengen hat Mikó auch Chlorammonium in dem Salzwasser eines Petroleumbrunnens nachgewiesen.

Die Theorie von der Entstehung des Petroleums aus Organismen schliesst nicht aus, dass ausser der pelagischen Thierwelt nicht auch die Pflanzenwelt Material geliefert hätte. Etwas kühn erscheint die folgende Annahme: „Es ist sehr wahrscheinlich,“ sagte der Redner, „dass in jenen älteren, wärmeren Epochen (es ist hier von der Zeit der Kohlenbildung die Rede gewesen) von den Vegetabilien langsam nach abwärts sich ausbreitende Gummibäche und -Flüsse(!) entstanden sind, welche die Oberfläche grosser Gewässer, stehender Teiche in bedeutender Dicke bedeckten, ohne dass sie vollständig in ihre Bestandtheile zersetzt worden wären, und wenn sie so durch vulkanische Ausbrüche begraben worden sind, dürfte dann das aus der Pflanzenwelt stammende Erdwachs (Ozokerit), Ceresin und Petroleum entstanden sein.

Dieses Begraben konnte sowohl durch Süss- als durch Meerwasser geschehen sein, es konnte ein rein vegetabilisches sein, es konnte aber auch die Thierwelt mit einbegriffen haben. Thatsache ist es, dass man durch trockene Destillation von Thieren Ozokerit und Ceresin nicht gewinnen kann, dagegen können wir ihre Bestandtheile im vegetabilischen Harze finden, aus welchem wir, wenn wir dasselbe bei grossem Drucke der trockenen Destillation unterzögen, wahrscheinlich neben einem mit Ozokerit oder Ceresin identischen Producte auch Petroleum erlangen dürften.

Ein rohes Erdöl aus dem Mármaroser Comitat

von rothbrauner Farbe und schwachem Kamphergeruch enthielt 4 pCt. Kampher. Ein grauer, poröser Kalkstein aus Galizien enthielt in den Poren bis erbsengrosse Stücke Ceresin.

Je nach der Art des Begrabens und nach dem Stadium der Oxydation können die harzartigen Producte der Pflanzenwelt entweder ein Petroleum enthaltendes Erdwachs- oder ein Ceresin-Lager, ein äusserst werthvolles Kohlen- oder Graphitlager gebildet haben. Auf alle Fälle finden wir zwischen den Producten der unter der Erde begrabenen Pflanzen- und Thierwelt, angefangen vom Graphit, von der Kohle hinauf bis zum Petroleum und dem natürlichen Gas oder andererseits selbst bis zum Asphalt in jedem einzelnen Falle einen bestimmten Zusammenhang. An den Graphit schliesst sich in dieser Reihe zunächst der Anthracit, dann kommen die Steinkohlen von pelagischer Entstehung. Unter Bitumen haben wir ein Rohproduct der thierischen Mumification zu verstehen, aus dem Gas, Petroleum, Vaselin, Paraffin und Asphalt gewonnen werden kann; der Ozokerit oder das Erdwachs ist eben so ein Rohproduct der bei stärkerem Drucke und Wärmewirkung eingetretenen Mumification des vegetabilischen Harzes, aus dem in ähnlicher Weise Gas, Petroleum, Paraffin, Ceresin und Pech gewonnen werden kann, und schliesslich ist der Asphalt auch entweder ein solches Bitumenlager, aus dem in Folge von Oxydation und Wärmewirkung die ätherischen Bestandtheile sich verflüchtigt haben, oder aber das Ueberbleibsel einer solchen begrabenen mumificirenden Schicht, die entweder eine sehr ungenügende oder gar keine undurchdringliche Decke gehabt hat. — Aber selbst das Wasser, das die wasserlässige obere Schicht aufnimmt, ist im Stande, für Petroleum und Gas eine undurchdringliche Materie zu bilden, schon deshalb, weil es sich mit ölartigen Körpern nicht vermischt.

* * *

Greifen wir nun einmal um 100 Jahre zurück und sehen wir zu, welche Ansichten man damals über die Entstehung des Erdöls hatte.

Im Jahre 1797 erschien in Warschau in polnischer Sprache das zweibändige Werk des Canonicus P. Christof Kluk über *Die besonderen nutzbaren Stoffe, die gegraben werden,* welches in der II. Abtheilung des I. Bandes die „Erdfette“ behandelt.*)

Interessant ist die von Kluk mit einigem Zweifel übermittelte Nachricht, dass einem Brunnen in Krakau brennbare Gase entströmt sein sollen, woraus er schloss, dass dort sehr viel Oel unterirdisch angehäuft sein müsse. Hinsichtlich der Frage nach dem Ursprunge des Erdöls hält er es als „eine fast ganz sichere Thatsache“, dass alles in der Erde eingeschlossene Fett aus den Eingeweiden der Erde stammt, dass einige dieser Fette, z. B. Erdpech, aus Erdöl entstanden sind. Da man aus Asphalt und Gagat Erdöl gewinnen kann, auch die Mineralkohlen*) manchmal Erdöl ausscheiden, so muss angenommen werden, dass diese Mineralien durch fremdartige Beimengungen fest gewordenes Erdöl sind, ferner dass der schwarze Bernstein ein Gemenge von reinem Bernstein mit Erdöl ist, durch dessen Ausscheidung die werthvollen, lichten Abarten entstehen.

Sehr originell ist die Art und Weise, wie Kluk sich das Erdöl entstanden denkt: „Ursprünglich waren auf der Erde viel weniger Pflanzen und Thiere vorhanden, die sich allmählich vermehrten und hierzu aus der Erde die Nahrung bezogen. Durch ihr Absterben geben sie dieselbe zwar der Erde zurück, doch wurde dieser in Folge der vermehrten Zahl der Orga-

*) Näheres hierüber: H. Höfer: „Geschichtliche Notizen über das galizische Erdöl und dessen Entstehungshypothesen“. *(Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen* 1895, S. 161 bis 166.*)*

*) In einer im Jahre 1768 in Mannheim erschienenen Abhandlung von Karl August Scheidt heisst es: „Die Steinkohlen bestehen, wie uns die Herren Chymisten versichern, aus einer wässerigen Feuchtigkeit, einem scharf schmeckenden Schwefelgeiste, einem doppelten Erdöle, einem sauren Salze und einer lockeren Sumpferde“. Auch Johann Hübner bezeichnete schon 1731 die Steinkohle als „eine aus Erde, Hartz und Schiefferstein bestehende harte Substanz, welche nach einiger Meynung, ein Satz oder Mutter des Steinöls oder Olei Petrae ist; so daher fast probabel scheinet, weil man ein dergleichen Oel davon übertreiben kan, welches dem gemeinen Petroleo oder Steinöl in allem gleich ist, auch mit demselben einerley Tugenden hat“.

Der ungenannte Verfasser der im Jahre 1775 erschienenen *Geschichte der Steinkohlen und des Torfs* sagt über die Bildung der Kohle: „Die Natur muss Wasser und fette Erdarten haben, wenn sie Steinkohlen zubereiten soll“.

Der als Arzt, Chemiker und Mineralog gleich hervorragende schwedische Gelehrte Johann Gottschalk Wallerius kommt in seiner *Physischen Chemie* (1773 von Chr. E. Weigl ins Deutsche übersetzt) zu dem Resultat, dass der wesentliche Bestandtheil der Steinkohle ein Oel ist, „das mit einer härteren oder loseren Stein- oder Erdart vereinigt worden, oder etwas aus dem Gewächsreiche, als unterirdisches Holz, durchdrungen hat“. Er fährt dann fort: „Da man findet, dass das dünnere Oel der Steinkohlen dem Geruch und dem Geschmack nach dem Bergöle, und das dickere dem Bergtheer gleichet und man weiss, dass aus Bergöl Bergtheer und aus Bergtheer Bergpech wird, woher es auch kommt, dass Bergöl, Bergtheer und Bergpech mehrentheils an einem Orte zusammen angetroffen werden; man auch findet, dass sich alle diese mineralischen Oele, sie seyen destillirte oder natürliche, völlig übereins verhalten . . . ., so schliesst man hieraus mit Recht, dass das Bergöl, Bergtheer, Bergpech und die Steinkohlen nicht in Ansehung ihres Oels, sondern nur in Ansehung der fremden Einmischung, und der Erd- und Steinart, wo mit gemeldetes Oel sich vereinigt hat, unterschieden sind.“ Vogel.

nismen stets mehr Nahrung entzogen, als zurückgegeben. Bevor die ersten Menschen aus dem Paradiese vertrieben wurden, soll die Erde fruchtbarer gewesen sein; sie musste also bis zu einer gewissen Tiefe Fette beigemischt haben. Zur Strafe des Sündenfalles wurde der Erde die grosse Fruchtbarkeit entzogen, und jene Stoffe, welche diese bedingten, wurden entweder von der Sonne in die Luft gehoben, oder von der Schwere in die Erde versenkt und darin an einem Orte angehäuft. Letzteres Schicksal traf die den Boden einst befruchtenden Erdfette. Sie begegneten bei ihrer Wanderung zur Tiefe verschiedenen Stoffen, mit welchen sie sich mengten und die Sündfluth beförderte diese Umwandlungen".*)

In ausführlichster Weise erörtert Wallerius die Frage, „ob das Bergöl seinen Ursprung aus dem Gewächsreiche und von vegetabilischen Steinkohlen habe, oder ob die Entstehung der Steinkohlen vom Bergöle herzuleiten sei?" Er kommt dabei zu dem Resultat, „dass das mineralische Oel um so viel weniger aus dem Gewächsreiche hergeleitet werden kann", da dasselbe sich durch Geruch, Geschmack und Verhalten gegen Weingeist und Feuer von den vegetabilischen Oelen unterscheidet, es „wie das Bergpech in den asiatischen Meeren und Seen und einigen Gruben und Bergen, an solchen Oertern gefunden wird, woselbst man keine Zeichen oder Spur eines zerstörten Gehölzes findet" u. A. m.

Nachdem er noch die Frage: „ob man alle Steinkohlen für mit Erdharz durchdrungene Gewächse ansehen könne?" verneinend beantwortet hat, kommt er zur dritten Frage: „ob ein mineralisches Oel aus mineralischen Materien erzeugt werden könne?" „Hierauf getrauen wir uns antworten zu können, dass es der Natur nicht unmöglich sei, im Mineralreich aus den Materien, die sich daselbst vorfinden, ein Oel hervorzubringen. Im Meerwasser wird ja eine erdharzige und öligte Materie gefunden, die nach Ludw. Barberius Meinung durch die wirkende Kraft der Sonne aus dem Kochsalz hervorgebracht wird, von der wir aber glauben, dass sie leicht aus dem Wasser selbst, wenn solches faulet, durch die Vereinigung mit einem brennbaren Wesen und einer Säure . . . . erzeugt werden könne . . . . Wir halten daher für unnöthig, das mineralische Oel von Gewächsen herzuleiten; halten auch für unnöthig, anzunehmen, dass selbiges gleich Anfangs in der Menge erschaffen sei, worin es jetzt gefunden wird, und gefunden worden ist; weil es eben so wohl als andere mineralische Körper annoch zunehmen und erzeugt werden kann."

Denselben Standpunkt vertritt auch John Williams in seiner 1789 in Edinburg veröffentlichten *Natural History of the Mineral Kingdom*, dessen I. Band 9 Jahre später von Danckelman ins Deutsche übersetzt worden ist.

Williams sagt: „Das Bergöl ist eine ölige, brennbare Substanz, welche sich auf der Oberfläche der Erde befindet und an vielen Orten, aus den Felsen, aus Sumpftorf und faulen Pflanzen, wo keine Steinkohle zu finden ist, herausdringt . . . . Einige Arten von Bergöl können eine nahe Verwandtschaft mit der Steinkohle haben, und unter gewissen Umständen kann die Steinkohle etwas weniges davon erhalten und erzeugen. Man findet das Bergöl nicht allein auf der Oberfläche, sondern es scheint mir ein allgemeines Oel und in allen Fossilienkörpern in grösserer oder kleinerer Menge, oder unter dieser oder jener Gestalt vorhanden und so überflüssig in der Atmosphäre und durch alle Erdarten ausgebreitet zu sein, dass es der Grundstoff und Bestandtheil aller Pflanzen zu sein scheint. Es ist mit verschiedenen Gesteinen und Gebirgsschichten, welche die Oberfläche der Erdkugel bilden, innigst verbunden und in dieselben eingedrungen . . . ."

Williams führt dann als Beispiele die Schieferthon-Schichten an, welche die Steinkohlengebirge „construiren". „Viele derselben enthalten eine Menge Oel und geben, wenn sie an das Feuer gebracht werden, eine starke Flamme . . . . Auch ist bekannt, dass das Bergöl in minderer Menge durch alle Kalksteinarten verbreitet ist, und man findet es oft in den Klüften zuweilen von der Farbe und den Bestandtheilen wie die Basilicum-Salbe der Apotheker". Aber nicht nur die Gesteine in der Nähe der Kohlenlager enthalten Bergöl. „Ich habe oft schwach geschichteten Kalkstein auf hundert Meilen von Steinkohlenflözen angetroffen, welcher eine solche Menge von diesem natürlichen Oel enthielt, dass er, wenn er ins Feuer gethan wurde, eine starke Flamme hervorbrachte, und man bemerkte, dass das Oel im Feuer herauströpfelte, obgleich das Gestein hart war . . ."

Aus diesen und vielen anderen Beobachtungen schliesst Williams, „dass dieses Bergöl allgemein durch alle Substanzen in und auf der Erdoberfläche verbreitet sei, und vielleicht einen hauptsächlichen Theil in der Zusammensetzung aller Körper ausmache, obgleich in verschiedenen Graden, Vermischungen und Gestalten".*)

* * *

Die Ansicht, dass das Erdöl aus der Mineralkohle stamme, welche in der Tiefe in hohe Temperatur gerieth, zur Selbstentzündung

*) Höfer a. a. O., S. 166.

*) Vgl. Otto Vogel: „Zur Geschichte der Steinkohle". (*Glückauf* 1896, Nr. 15, 18 und 19).

kam und dabei einer theilweisen Destillation ausgesetzt war, rührt von dem bekannten Domherrn von Hildesheim und Osnabrück Franz Freiherrn von Beroldingen her. In seinem Buche: *Beobachtungen, Zweifel und Fragen, die Mineralogie betreffend* (1778) leitet er sämmtliche Bitumina von Pflanzenresten, bezw. Mineralkohlen ab. Er meint, dass letztere durch „unterirdische Feuer" erhitzt wurden, dass die Destillationsproducte sich in der Nähe der Erdoberfläche zu Erdöl condensirten, während die leichteren Gase ins Freie treten und entzündet werden können.

Zur Begründung seiner Hypothese weist er auf die bei Kohlenflözen vorkommenden Erdbrände, auf das Vorkommen brennbarer Gase bei Erdölquellen und Kohlenflözen, sowie auf die Aehnlichkeit der Destillationsproducte der Steinkohlen mit den Erdgasen hin.

„Beroldings Hypothese", sagt Höfer, „hatte für die Zeit, in welcher sie geboren wurde, gewiss viel des Bestechenden, weshalb es auch leicht erklärlich ist, dass sie viele Nachbeter fand . . .". Die Beweise für seine Hypothese sind allerdings durch spätere Forschungen hinfällig geworden. Indessen traten auch schon einzelne seiner Zeitgenossen auf, welche hinsichtlich der Entstehung des Erdöls anderer Meinung waren. So sagt z. B. Reichsfreiherr von Danckelmann in einer Anmerkung zu der von ihm im Jahre 1798 herausgegebenen Uebersetzung der Williamsschen *Naturgeschichte der Steinkohlengebirge*: „Meine Meinung ist es, dass alle brennbaren Körper des Mineralreichs theils ihr Bitumen aus dem Pflanzen-, theils aus dem Thierreiche erhalten haben . . . Man betrachte nur den bituminösen Mergelschiefer im Mansfeldischen, worin eine solche Menge von Fischabdrücken sich befindet. Kann man hier nicht den richtigen Schluss fassen, dass das Bitumen der Fische sich dem eigentlichen kupferhaltigen Mergelschiefer mitgetheilt habe? Woher sollte denn sonst das Bitumen sich in diesem Fossile so allgemein verbreitet haben, welches, wenn es in Feuer gethan, mit einer Flamme brennt und einen brenzlichen Geruch von sich giebt". Schon vier Jahre früher (1794) hatte Haquet im III. Band seiner *Neuesten physikalisch-politischen Reisen in den Jahren 1791—1793 durch die dacischen und sarmatischen oder nördlichen Karpathen* eine ganz ähnliche Ansicht ausgesprochen, indem er gleichzeitig auf das häufige Zusammenvorkommen von Erdöl und Salz hinweist. So sagt er: „ . . . aber gewiss ist es doch auch, dass ein grosser Theil, wo nicht das mehrste dieses Oeles von der Auflösung der Seethiere herrühre, indem jederzeit, wo die Salzschichten streichen und das Meer ohne Zweifel zuletzt ausgetrocknet ist, auch die öligten Theile von diesem Wasser geblieben sind, und sich auf der Oberfläche gesammelt haben". Er kommt dann zu dem Schluss, dass das Erdöl „dem Thierreich mehr als dem Pflanzenreich zu danken sei, um so mehr, da viele beständig anhaltende Quellen ihr Oel aus entfernter Tiefe empfangen und seit unendlichen Zeiten benutzt werden. Sollte wohl das Pflanzenreich auf einem Punkt so viel dieser Fette erzeugt haben?"

Bei der Erwähnung dreier grossen Lager von unreinem Bergtheer in Dalmatien versteigt er sich zu dem Ausspruch: „Sollte es nun hier nicht möglich sein, dass zwei oder drei grosse Wallfische hier ihre Grabstätte gefunden?"

„Haquets Begründung seiner Hypothese steht auf thönernen Füssen," sagt Höfer, „in den karpathischen Salzlagern ist der vorausgesetzte Reichthum an Schalthierresten nicht vorhanden. Haquet hat also zwar das grosse Verdienst, zuerst den animalischen Ursprung*) des Erdöls behauptet zu haben, doch ist sein hierfür gegebener Beweis vollends hinfällig."

Erst der neuesten Zeit war es vorbehalten, den Widerspruch zu lösen, der zwischen der erwähnten Armuth an Thierversteinerungen und dem animalischen Ursprung des Erdöls besteht. Die fast ausschliesslich aus kohlensaurem Kalk bestehenden Hartgebilde der Meeresthiere sind durch Kohlensäure führendes Wasser gelöst worden. Bei der Umwandlung der Thierleichen zu Erdöl hat sich aber auch Kohlensäure in reichlichen Mengen gebildet: je mehr animalische Weichtheile vorhanden waren, um so mehr entstand unter gewissen Bedingungen Erdöl und Kohlensäure, um so mehr mussten die Harttheile gelöst werden. Mit Recht sagt daher Höfer: „Der früher erwähnte scheinbare Widerspruch ist somit nur ein Hinweis auf ein neues Detail im Umwandlungsprocesse der Thierreste."

[5165]

RUNDSCHAU.

In unsrer letzten Rundschau haben wir die Gründe entwickelt, welche zu der Annahme führen, dass die Masse der Sonne vollständig aus Gasen besteht, welche allerdings gegen die Mitte des Sonnenballes hin durch den ungeheuren Druck der Photosphäre auf eine Dichtigkeit comprimirt sind, wie sie uns auf Erden wohl kaum jemals begegnen wird. Wir haben auch am Schluss unsrer Betrachtungen angedeutet, dass sich aus gewissen Dingen, die wir an der Sonne beobachten können, höchst eigenthümliche Schlussfolgerungen auf die Zusammensetzung des Sonnenkernes ergeben. Um diesen Gegen-

*) Baumé hatte schon die Behauptung aufgestellt, dass alles, was die Erde von verbrennlichen Körpern in sich schliesst, aus organisirten vegetabilischen und thierischen Körpern herstamme. Auch andere Forscher schlossen sich dieser Ansicht an. Arduino leitete bekanntlich den Ursprung der Steinkohlen von dem Fette und den öligen Theilen der zahlreichen Thierarten ab, welche den Ocean bewohnen.

stand verstehen zu können, müssen wir uns vor Allem darüber Rechenschaft geben, wie die Sonne beschaffen sein müsste, wenn sie ausschliesslich und ganz und gar aus den Dämpfen der Elemente bestehen würde, welche wir mit Hülfe des Spectroskops als Bestandtheile der Photosphäre erkannt haben.

Es ist bereits entwickelt worden, dass aller Wahrscheinlichkeit nach die Masse der Sonne eine Temperatur besitzt, welche hoch über dem kritischen Punkt aller bekannten Elemente liegt. Es sind daher auf die Bestandtheile der Photosphäre zweifellos die Gesetze anwendbar, welche für vollkommene Gase gültig sind. Eine der wichtigsten Eigenschaften der Gase aber ist ihre vollkommene Diffusionsfähigkeit. Verschiedene Gase, die in einem bestimmten Raum mit einander gemischt sind, durchdringen sich stets auf das vollkommenste, so dass in jedem Theile des Raumes die Gasmischung eine vollkommen gleichartige ist. Wenden wir diesen Grundsatz auf die Sonne an, so ergiebt sich daraus das Resultat, dass dieselbe durchweg gleichartig zusammen gesetzt sein muss, nur ihre Dichte würde nach der Mitte hin zunehmen. Da wir ferner das Centrum der Sonne naturgemäss als den Sitz der höchsten Gluth betrachten müssen, während aussen fortwährend eine Abkühlung durch den Weltraum stattfindet, so ergiebt sich als weitere Consequenz die Nothwendigkeit einer gewissen Bewegung in den Gasen, die aber nicht allzu gross sein könnte, da ja nach innen zu die Dichtigkeit der Gase zunimmt und dieses dem Herabsinken der abgekühlten Schichten wieder einigermaassen entgegenwirkt. Als Gesammtergebniss dieser Betrachtungen haben wir, wir wiederholen es, die Annahme, dass die Sonne irgend welche heftige Umwälzung in ihrer Masse nicht wohl aufweisen könnte.

Dieser Schluss widerspricht aber vollkommen dem, was wir mit Leichtigkeit an der Sonne beobachten können. In Wirklichkeit ist es über allen Zweifel erhaben festgestellt, dass auf der Sonne fortwährend die allergewaltsamsten Umwälzungen stattfinden. Ihre Masse befindet sich fortwährend in der heftigsten Bewegung, ungeheure Flammen in der Höhe von Tausenden von Kilometern brechen fortwährend hervor, von denen wir freilich nur die allerwenigsten sehen können, nämlich diejenigen, welche sich gerade am Rande der Sonnenscheibe bilden und unter dem Namen der Protuberanzen bekannt sind. Diese Protuberanzen und die Sonnenflecken, welche niemals fehlen, so rasch sie sich auch fortwährend verändern, sind die Zeugen dafür, dass auf der Sonne fortwährend sich chemische Processe von einer furchtbaren und für menschliche Begriffe kaum fassbaren Heftigkeit abspielen. Versuchen wir es, die Möglichkeit solcher Vorgänge zu erklären und mit unsren früher geäusserten Ansichten über die Natur der Sonne in Einklang zu bringen.

Einen genauen Einblick in das Wesen der chemischen Processe, die sich auf der Sonne abspielen, haben wir bis jetzt nur bei den Protuberanzen erlangt. Sie sind mit Hülfe des Spectroskops als Wasserstoffflammen unzweifelhaft charakterisirt worden. Naturgemäss wird man sich fragen müssen, wo kommt all dieser Wasserstoff her, der auf der Sonne fortwährend verbrennt, wo kommt der Sauerstoff her, der zu seiner Verbrennung erforderlich ist? Da kommt man nun zu dem merkwürdigen Resultat, dass selbst die Masse der Sonne kaum ausreichen kann, um diese gewaltigen Flammen fortdauernd zu speisen. Man bedenke nur, Flammen, welche in ihrer Gesammtheit Milliarden von Kubikmetern Gas in jeder Secunde verzehren müssen, und welche andererseits schon seit Millionen von Jahren emporlodern! Es bedarf keiner besonderen Rechnung, um es wahrscheinlich zu machen, dass diese Flammen seit der Schöpfung der Sonne schon sehr viel mehr Material verbraucht haben, als in dem ganzen Sonnenball vorhanden ist, und wo soll all der Wasserdampf hingekommen sein, der sich aus ihnen gebildet hat? Die naturgemässe Consequenz dieser Betrachtungen ist die, dass die Protuberanzen nur der sichtbare Theil eines Kreislaufprocesses sind, in welchem die mit einander verbrennenden Gase eben so rasch wieder zurückgebildet, wie verbraucht werden. Wie aber kann ein solcher Kreisprocess zu Stande kommen? Es ist nicht schwer zu beweisen, dass derselbe schon innerhalb der Photosphäre sich vollzieht.

In unsrer vorigen Rundschau haben wir aus der Thatsache, dass in der Photosphäre die Dämpfe des Platins, Goldes und anderer schwerflüchtiger Elemente enthalten sind, den nothwendigen Schluss gezogen, dass die Photosphäre irgendwo eine Temperatur besitzen muss, welche sicher über mindestens 3000° beträgt. Natürlich werden es nicht die äussersten Schichten der Photosphäre sein, wo diese Temperatur obwaltet, sondern vielmehr die inneren nach dem Kern zu gelegenen. Man denke sich nun, dass irgendwo in den äusseren kühleren Schichten der Photosphäre eine Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasserdampf stattfindet. Die dabei sich entwickelnde gewaltige Hitze bewirkt, dass das Gasgemisch an dieser Stelle emporwallt und als riesenhafte Flammenzunge in den Weltraum hinausstürzt. Sehr bald aber folgt die Materie wieder der Anziehung des Sonnenballes, und die alte Kugelgestalt ist wieder hergestellt. Nun tritt die Diffusion in ihr Recht. Der neu entstandene Wasserdampf verbreitet sich nach allen Richtungen, dem Gesetze folgend, welches jede Gasmischung in ihrer Zusammensetzung ausgleicht. Dabei wird dieser Wasserdampf schliesslich auch in die unteren heissen Schichten gelangen. Nun aber beginnt Wasserdampf schon bei 1200° sich zu dissociiren, d. h. in die Elemente, aus denen er besteht, zu zerfallen, und dieser Process ist bei 2500° beendet, oder mit anderen Worten, Wasserdampf kann über 2500° nicht bestehen. In denjenigen Theilen der Photosphäre also, deren Temperatur über 2000° beträgt, findet ein fortwährender Zerfall des durch Diffusion eindringenden Wasserdampfes in Wasserstoff und Sauerstoff statt. Dagegen dringen diese Gase ihrerseits durch Diffusion fortwährend in die oberen kühleren Schichten, wo sie sich mit explosionsartiger Heftigkeit wieder mit einander vereinigen. Es ist nicht schwer, sogar Gründe abzuleiten, welche dafür sprechen, dass eine solche Wiedervereinigung ruckweise erst dann erfolgen kann, wenn eine gewisse Menge der beiden Gase angesammelt ist. Es würde sich damit das stossweise Auftreten der Protuberanzen erklären. Doch wollen wir für den Moment von diesem Gegenstande absehen und lediglich constatiren, dass unsre Ansicht die einzige ist, welche es begreiflich macht, weshalb auf der Sonne seit Millionen von Jahren ein Feuerwerk abbrennt, für welches doch niemals das Material ausgeht. Sicherlich ist die Bildung und Wiederzersetzung des Wassers nicht der einzige derartige chemische Process, sondern neben ihm werden sich genau nach dem gleichen Princip noch viele andere Verbrennungs-Erscheinungen vollziehen und regeneriren. Ganz besonders wichtig aber wird diese Erscheinung als Erklärung des Wärmetransportes in der Masse der Sonne, für welche, wie wir oben gesehen haben, die Annahme eine Veränderung der Dichtigkeit der Gase durch Abkühlung an der Aussenfläche allein nicht ausreichen dürfte.

Bei jeglicher Dissociation von Wasserdampf werden

gewaltige Mengen von Wärme gebunden, welche von den gebildeten Gasen in latenter Form in die oberen Schichten der Sonnenatmosphäre empor getragen werden. Kommt es dann in diesen oberen Schichten zur Entflammung der Gase, so wird die gebundene Wärme wieder frei und liefert die ungeheuren Kräfte, mit denen wir die Protuberanzen in den Weltraum empor geschleudert sehen.

Eine einfache Ueberlegung zeigt uns, dass die geschilderten Vorgänge sich in verhältnissmässig hohen Schichten der Photosphäre abspielen, denn diejenigen Partien der Sonne, in welchen sich die totale Dissociation des Wasserdampfes vollzieht, haben eine Temperatur von 2000 bis 3000°, sie müssen also noch verhältnissmässig weit von dem Mittelpunkt der Sonne entfernt sein, dessen Hitze, wie wir es in unsrer vorigen Rundschau zeigten, eine sehr viel höhere sein muss. Was geschieht nun in diesem mittleren Theil der Sonne, dessen thatsächliche Beobachtung uns sicher für alle Zeiten verschlossen bleiben wird? Auch hier können wir uns durch blosse Ueberlegung ein gewisses Bild machen, welches freilich einen in noch höherem Grade hypothetischen Charakter tragen wird als das eben entwickelte.

Mit der Dissociation einer chemischen Verbindung in ihrem Elemente sind wir noch nicht an der Grenze dessen angelangt, was durch Kraftzufuhr erreicht werden kann. Die Atomtheorie sowohl, wie die kinetische Theorie der Gase lassen keinen Zweifel darüber zu, dass man auch noch die Moleküle der Elemente weiter zerlegen kann in ihre Atome, wenn man ihnen genug lebendige Kräfte zuführt, um sie zu befähigen, die Fesseln, durch welche sie an einander gehalten werden, zu zerreissen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass man den molekularen Wasserstoff in elementaren Wasserstoff verwandeln kann, wenn man ihn nur hoch genug erhitzt, und ganz dasselbe gilt von jedem einzelnen der anderen Elemente. Bis jetzt ist uns allerdings ein solcher Versuch noch nie gelungen, aber das liegt nicht daran, dass das Experiment an sich unmöglich ist, sondern nur daran, dass wir mit irdischen Mitteln, wie es scheint, die Hitzegrade nicht erreichen können, welche zur erfolgreichen Durchführung einer solchen Spaltung erforderlich sind. Einige wenige Beobachtungen, auf die wir aber nicht eingehen wollen, machen es wahrscheinlich, dass wir für gewisse Elemente gerade bis an den Beginn der Dissociation gelangen können. Ständen uns Mittel und Wege zur Verfügung, Temperaturen von 10- bis 20000°, wie sie auf der Sonne zweifellos nach dem Mittelpunkt zu obwalten, zu erreichen, so würden wir sicher experimentell bestätigen, was wir auf Grund der Kinetik der Gase vorläufig nur mit mathematischer Sicherheit berechnen können. Es ergiebt sich daraus, dass im Centrum der Sonne nicht die Dämpfe der Elemente, sondern die Gase der freien Elementaratome den Hauptbestandtheil bilden werden, aber diese werden eben so sicher den gleichen Gesetzen gehorchen, wie alle anderen Gase gezwungen sind, es zu thun. So werden auch sie hineindiffundiren in die oberen Schichten der Photosphäre, und hier werden sie aufs Neue zu Molekülen zusammengerissen werden. Dabei wird selbstverständlich wieder sehr viel Wärme frei werden und gerade diese Wärme ist es, welche die Betriebskraft liefert zu dem vorhin beschriebenen Process der Zersetzung und Wiederbildung des Wassers und der anderen chemischen Verbindungen. So haben wir einen neuen Kreislaufprocess, der sich diesmal vom Centrum der Sonne nach den mittleren Schichten der Photosphäre hin abspielt und eben so wie der in der Aussenhülle verlaufende in letzter Linie sich darstellt als ein Krafttransport.

Nach den vorstehenden Ausführungen stellt sich uns die Sonne als Ganzes dar, als ein geschichteter Ball, der in seinem Centrum besteht aus der uns noch unbekannten gasförmigen elementaren Materie, umgeben von einer Schicht von Elementen im molekularen Zustand, aus einer äusseren Schicht, bestehend aus einer brodelnden Masse mit einander reagirender Elemente und endlich einer äussersten Hülle von Dämpfen chemischer Verbindungen. Alle diese Bestandtheile sind gasförmig, und indem sie sich nach den Gesetzen der Diffusion zu durchdringen trachten, erzeugen sie immer neue Gelegenheit zu den furchtbaren Umwälzungen, die wir in diesem glühenden Chaos beobachten können. Durch den Kraftverlust, den die Sonne durch Ausstrahlung fortwährend erleidet, wird es bedingt, dass die äusseren Schichten an Masse fortwährend auf Kosten der darunter liegenden zunehmen müssen. In einer fernen Zukunft wird zuerst der aus freien Elementen bestehende Kern verschwinden, später wird der Punkt eintreten, bei dem eine Verflüssigung und, noch später, ein Starrwerden einzelner Bestandtheile eintreten. Dann wird die Sonne als eine neue Erde um ihre Centralsonne kreisen, wie wir begleitet von ausgestorbenen Trabanten.

Wenn wir es gewagt haben, in den vorstehenden Ausführungen Hypothesen über die Natur der Sonne aufzustellen, welche in ähnlicher Bestimmtheit unsres Wissens noch niemals ausgesprochen worden sind, so haben wir es gethan, weil wir glauben, dass es an der Zeit ist, die Reserve zu durchbrechen, welche man diesem Gegenstande gegenüber bisher merkwürdigerweise beobachtet. Sicherlich ist es äusserst schwierig, unsre Kenntnisse über die Natur der Gestirne vorwärts zu bringen, aber mit einem blossen Achselzucken und dem Bekenntniss: „Wir wissen es nicht!" ist es auch nicht gethan. Eine kecke Hypothese, die in keinem ihrer Theile beobachteten Thatsachen widerspricht, ist immer noch besser als garnichts und befriedigt uns, bis der Zeitpunkt kommt, wo wir, durch Thatsachen gezwungen, sie über Bord werfen müssen. Dann wird es an der Zeit sein, eine neue aufzustellen, die der Wahrheit um einige Schritte näher kommt. Sic itur ad astra!

WITT. [5455]

* * *

Ein sehr kleiner, kurzohriger, schwanzloser Hase ist kürzlich am Popokatepetl in Mexico in 10000 Fuss Höhe entdeckt und von Dr. C. H. Merriam in den *Proceedings* der Biologischen Gesellschaft von Washington beschrieben worden. Der sonderbare kleine Geselle, welcher sich statt in Sprüngen auf allen Vieren laufend im Grase des alten Vulkans bewegte, unterscheidet sich noch durch den Besitz vollständiger Schlüsselbeine von den anderen Leporiden, bei denen diese Knochen meist unvollständig sind, und empfing den Namen *Romerolagus Nelsonii.*

[5418]

* * *

Elektrocapillares Licht. In einem Aufsatze in Wiedemanns *Annalen* (Nr. 12) beschreibt Herr O. Schott aus Jena eine neue elektrische Entladungserscheinung, die er elektrocapillares Licht nennt. Wenn die Entladung einer Inductionsspule durch eine enge Capillarröhre von ungefähr 0,05 mm Durchmesser, die mit Luft gewöhnlichen Druckes gefüllt und mit Elektroden von Aluminium oder Kupfer versehen ist, stattfindet, so wird ein intensives Leuchten des Luftfadens erzeugt, viel stärker als das des elektrischen Bogenlichtes, so dass

man eine höchst ergiebige Lichtquelle erhalten würde, wenn das Leuchten continuirlich gemacht werden könnte. Die enge Capillaröffnung verschlechtert sich indessen schnell durch Bildung innerer Rauhheiten und kugliger Auftreibungen. Weitere Röhren sind ausdauernder, geben aber schwächeres Licht. Gleichzeitig werden die hellen Linien des Spectrums hervortretender. Bei stärkerem Luftdrucke nimmt zwar nicht die Helligkeit, aber die Leichtigkeit des Ueberganges der Funken ab. Bei geringerem Drucke nahm die Helligkeit des Lichtes ab. Die Röhren, welche besonders schöne Linienspectra lieferten, waren 20 cm lang; die Glassorte schien ohne Einfluss zu sein. [5445]

* * *

Eine Mine „flüssigen Kupfers" wird seit einer Reihe von Jahren bei der Stadt Butte in Montana ausgebeutet. Die Abwässer der Anaconda- und St. Lorenz-Mine daselbst sind so kupferreich, dass sie mit smaragdgrüner Farbe den Flüssen ungenützte grosse Kupfermengen zuführten. Ein Deutscher, Namens Müller, versuchte zuerst, dieses Kupfer zu gewinnen, sein Nachfolger war ein Amerikaner Thomas Ladford, der die Abwässer für drei Jahre gegen Abgabe eines Viertels des Gewinnes von der Bergwerks-Gesellschaft pachtete und bei dem Kupferreichthum derselben dennoch ein kleiner Millionär wurde. Gegenwärtig hat sich die Gesellschaft entschlossen, das Kupfer, welches sie früher in die Flüsse laufen liess, selbst zu gewinnen, und man behauptet, dass sie dabei im Monat bei 4000 M. Kosten 120000 M. gewinnen werde. Die Wässer werden durch grosse, mehrere Hektare umfassende Holzbehälter geleitet, die mit altem Eisen gefüllt sind, welches in Lösung geht, während sich das Kupfer metallisch abscheidet. Der etwas eisenhaltige Kupferschlamm liefert beim Ausschmelzen 85 pCt. reines Kupfer. *(Revue industrielle)* [5429]

* * *

Die chemische Wirkung der Röntgenstrahlen, welche auf der photographischen Platte so deutlich hervortritt, wurde von Professor H. B. Dixon und H. Brereton Baker weiter untersucht und namentlich wurde die Einwirkung auf Gasgemische studirt, die sich im Sonnenlichte, je nach seiner Stärke, langsam oder mit Explosion verbinden. Mischungen von Wasserstoff und Sauerstoff, Kohlenoxyd und Sauerstoff (trocken und feucht), Kohlenoxyd und Chlor, Wasserstoff und Chlor, Schwefelwasserstoff und schweflige Säure blieben durch Röntgenstrahlen unverändert; weder eine langsame, noch schnelle Verbindung (Explosion) wurde erzielt. Eben so wenig äusserten die Strahlen, die doch elektrische Körper entladen, einen Einfluss auf elektrische Zersetzung (Elektrolyse). Um so merkwürdiger muss danach die Beeinflussung der photographischen Platte erscheinen, und man vermuthet, dass sie die Folge einer Fluorescenz-Erregung in dem photographischen Häutchen ist, nicht aber einer Fluorescenz der darunter liegenden Glasplatte, denn die Schwärzung beginnt in der oberen Silberschicht. *(Transactions of the Chemical Society.)* [5442]

* * *

Gedächtniss der Fische. Auf die im *Prometheus* wie in vielen anderen wissenschaftlichen Journalen abgedruckte Anfrage des Herrn Professor Edinger, ob Jemand Thatsachen beobachtet habe, die auf ein Gedächtniss bei Fischen schliessen lassen, erzählt Herr J. J. in der *Revue scientifique*, dass er eines Tages im Luxemburg-Park mit Erstaunen bemerkt habe, wie die Fische des grossen Beckens immer folgten, während er mit zwei Freunden dort herum spazieren ging. Sobald sie sich dem Beckenrande näherten, kamen die Fische heran, während die anderen Spaziergänger von ihnen nicht gleicher Aufmerksamkeit gewürdigt wurden. Da sie die Thiere nie gefüttert hatten, war ihnen diese Aufmerksamkeit unerklärlich, bis die Begegnung eines Gartenaufsehers, der dieselben regelmässig zu füttern hatte, ihnen das Räthsel löste. Als Schüler der Pariser polytechnischen Schule trug Herr J. J. mit seinen beiden Freunden nämlich schwarze Kleidung mit rothen Streifen, ganz ähnlich wie die Parkaufseher, mit denen die Studenten von den Fischen offenbar verwechselt wurden. Sie müssen demnach ein wohl ausgebildetes Gedächtniss besitzen. [5439]

BÜCHERSCHAU.

Bernthsen, Dr. A., Prof. *Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie.* Sechste Aufl., bearb. i. Gemeinschaft m. Dr. Eduard Buchner, Prof. 8°. (XVI, 573 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 10 M.

Das vorstehend genannte Lehrbuch fährt fort in rascher Folge in immer neuen Auflagen zu erscheinen. Wir haben die früheren Auflagen wiederholt so ausführlich und anerkennend besprochen, dass wir uns diesmal damit begnügen können, auf unsre Besprechung der 5. Auflage in Nr. 331 des *Prometheus* hinzuweisen und lediglich aufs Neue zu constatiren, dass das angezeigte Werk zur Zeit das verbreitetste Hülfsbuch für das Studium der organischen Chemie bildet. WITT. [5456]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Weiler, Prof. W. *Die Dynamomaschine.* Physikalische Prinzipien, Arten, Teile, Wechselwirkung der Teile und Konstruktion derselben. Mechanikern, angehenden Elektrotechnikern und auch weiteren Kreisen gewidmet. Mit 190 Fig. 3. umgearbeitete u. vermehrte Aufl. (Polytechnische Bibl. I. Teil.) 8°. (XVI, 199 S.) Magdeburg, Faber'sche Buchdruckerei. Preis 4,50 M.

Januschke, Hans, k. k. Director. *Das Princip der Erhaltung der Energie* und seine Anwendung in der Naturlehre. Ein Hilfsbuch für den höheren Unterricht. Mit 95 Fig. i. Text. gr. 8°. (X, 455 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis gebd. 12 M.

Mittheilungen, Illustrirte, des Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt. Herausgegeben im Auftrage des Vorstandes des Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt von Herm. Moedebeck, Hauptmann. Nr. 1. 4°. (26 S.) Strassburg i. Els., Karl J. Trübner. Preis 1,50 M.

Handbuch der Ziegel-Fabrikation. Die Herstellung der Ziegel, Terrakotten, Röhren, Platten, Kacheln, feuerfesten Waaren und aller anderen Baumaterialien aus gebranntem Thon umfassend. Unter Mitwirkung von Baurath Friedrich Hoffmann bearbeitet von K. Dümmler. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Lfg. 1 u. 2. Lex. 8°. (S. 1—64.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis à 2 M.

Papstein, A. *Führer für den Auswanderer nach Brasilien.* Mit 1 Karte. 16°. (83 S.) Berlin, Deutscher Kolonialverlag (G. Meinecke). Preis 1 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 412. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 48. 1897.

Die Wanderung der Pole.

Von H. Vogel.

Wir sind an die Vorstellung gewöhnt, dass die Stellung der Erdachse zur Sonne stets dieselbe oder nahezu dieselbe gewesen ist, wie heute, dass die Erde die Sonne immer in derselben Weise, wie gegenwärtig, umkreist hat, dass die heutigen Pole stets die kältesten Orte der Erde gewesen sind und dass die Polarkreise zu allen Zeiten, wie heute, lange Winter und kurze Sommer gehabt haben.

Indess häufen sich die Thatsachen, welche dieser altgewohnten Ansicht widersprechen. Neben astronomischen Momenten sind es hauptsächlich immer zahlreicher werdende paläontologische und geologische Thatsachen, welche der Annahme von der Unverrückbarkeit der Pole entgegen stehen. Astronomisch ist festgestellt, dass gegenwärtig die nördliche Halbkugel einen sechs Tage längeren Sommer und die südliche einen sechs Tage längeren Winter hat. Diese Differenz kann sich aber bis 36 Tage steigern. Auch kann die Erdferne nicht wie jetzt mit den längeren Sommern, sondern mit den längeren Wintern zusammenfallen, wodurch der Winter in der Hemisphäre mit längerem Winter noch wesentlich kälter würde. Nach der von Adhemar und dann von J. Geikie in seinem *The great ice-age* 2. Auflage (London 1876) entwickelten Theorie geht ein solcher geologischer Klimawechsel neben dem jährlichen Wechsel von 365 Tagen in Perioden von 21 356 Jahren vor sich. Jede dieser Perioden bringt abwechselnd der nördlichen und der südlichen Halbkugel eine längere Winters- und eine längere Sommerszeit. Gegenwärtig befindet sich die nördliche Erdhälfte nach dieser Theorie in ihrem geologischen Sommer, hat aber dessen Höhepunkt schon seit 640 Jahren überschritten. Die geologische Winterszeit hat für die betreffende Erdhälfte jedesmal ein Zuströmen des Oceans und ein Ueberfluthen des festen Landes zur Folge, und zwar nimmt dann das Steigen des Oceans nach dem betreffenden Pole zu allmählich zu. Die geologischen Befunde bestätigen diese Behauptung im weitesten Umfange. In der Dyas- und in der Triasperiode war die nördliche Halbkugel wie heute vorwiegend vom Meere frei, daher finden sich keine Ablagerungen des Kreidemeeres in Nordeuropa und Sibirien. Dagegen wurden sie in der Juraperiode wieder überfluthet, worauf wieder ein Rückzug des Meeres eintrat, welcher bis zur Quartärzeit dauerte, da auch vom Tertiärmeer sich keine Spuren in Nordrussland und Skandinavien finden. In der quartären Periode ändert sich dies. Schon die Sahara ist laut den dort vorgefundenen Muschelresten ein Seebecken damals gewesen; zugleich

war der grösste Theil von Frankreich und Italien überfluthet, ja auf dem Apennin findet man in dem Alluvialthon jener Zeit gleiche Seemuscheln, und das Rheinthal, der Nordwesten und Nordosten Europas, wie die Tiefländer an der Donau waren vom Meere bedeckt, eben so das gesammte osteuropäische Tiefland nördlich der Karpathen und Sudeten bis zum Ural, aus dem auch nicht die kleinste Insel hervorragte, desgleichen das ganze aralo-kaspische Tiefland und die gesammten Tiefländer des nördlichen Sibiriens. Auch der grösste Theil von Nordamerika war überschwemmt, und hier kann man genau feststellen, wie die Tiefe des ehemaligen Meeres nach den Polen hin zunahm. Der sogenannte Champlainthon, welcher reich an Versteinerungen ist und seinen Namen von dem zwischen den Staaten Vermont und New York belegenen Champlainsee hat, findet sich in der Umgebung der Stadt New York in der Höhe von ungefähr 100 Fuss über dem jetzigen Niveau des Oceans, am Champlainsee liegt er schon in einer Höhe von 400 Fuss, bei Montreal in Canada erreicht er 500 Fuss, in Labrador 800 Fuss, in der Barrowstrasse 1000 Fuss und am nördlichsten Punkte der grönländischen Küste fand ihn die Polarisexpedition 1800 Fuss über der See. In Japan erhebt sich nach Bickmore die alte Seeküste ungefähr 1200 Fuss. Ziemlich eben so hoch liegen die Spuren der letzten grossen Ueberfluthung in Norwegen. Dass mit dem Steigen des Wassers in dieser Periode eine Kältezunahme und eine mächtige Ausdehnung der Gletscher auf der nördlichen Halbkugel zusammenfiel, zeigen die Gletscherspuren nicht nur bei Rüdersdorf bei Berlin und bei Ueberlingen und Luzern in der Schweiz, sondern in ganz Oberitalien. Ausser dieser letzten Eiszeit, deren Spuren wir eben erwähnt und die auf die wärmere Tertiärzeit folgte, sind nach Geikie seit der Pliocänzeit mit Sicherheit noch zwei vorhergehende solche Eiszeiten nachgewiesen. Wahrscheinlich haben noch mehr stattgefunden. Aber dieselben sind nicht gleichartig verlaufen, vielmehr müssen sie unter dem Einflusse mehr oder weniger bedeutender Veränderungen der Erdachse stattgefunden haben. Darauf deuten die Wärmeverhältnisse, welche während der Kreideperiode in der nördlichen Hemisphäre geherrscht haben müssen. Schon die zahlreichen Funde von Mammut und Nashorn, welche unter Anderen Baron von Toll an der Nordküste von Sibirien und auf den neusibirischen Inseln in einer über dem Steineis liegenden Vegetationsschicht neben zahlreichen Pflanzenresten der gemässigten Zone fand, deuten offenbar auf ein wärmeres Klima hin, als es gegenwärtig in diesen Breitegraden herrscht. Dann hat der bekannte Phytopaläontologe Oswald Heer nachgewiesen, dass die Polarländer in der Tertiärzeit eine Flora besassen, welche derjenigen unsrer gemässigten Zone ähnlich war.

Auf Abdrücken, welche auf der westgrönländischen Insel Disko und auf Spitzbergen gesammelt wurden, fand er neben Nadelhölzern dikotyledonische Bäume, wie Haselnuss, Platane, Ahorn und Weissdorn. Dann hat Capitän Feilden in Grimmelland an der nördlichen Durchfahrt, nördlich der Smithstrasse, unter dem 82° nördlicher Breite, fossile Pflanzen gefunden und Oswald Heer übersandt. Dieser fand, dass von den 25 Arten dieser tertiären Pflanzen zwei Fünftel zu den Nadelhölzern gehören, darunter *Strobus* und *Abies taxifolia*, die nordamerikanische Sumpfcypresse und eine ausgestorbene Form der Taxineen. Von Dikotyledonen fand er eine Pappel, einen Haselstrauch, eine von der unsren nur wenig abweichende Birke, einen unsrem *Viburnum lantana* nahestehenden Schneeballstrauch, ferner Seerosen und eine Art Schilf. Endlich hat neuerdings der schwedische Pflanzenpaläontologe Nathorst in den unter der Tertiärschicht von Ugarangongsuk in Grönland oberhalb des jetzigen Meeresspiegels zur Kreideformation gehörigen Ablagerungen entschieden tropische Pflanzen, nämlich fusslange, fiederlappige Blätter einer Artocarpusart nebst männlichen Blüthen und Brodfruchtresten gefunden, sowie Reste von Nelumbium, Magnolia, Feigenarten etc., alles entschieden tropische Pflanzen. Wenn Zweifel an der richtigen Bestimmung der Artocarpus aufsteigen sollten, so werden dieselben durch die Ansicht des sehr kritischen Botanikers Aug. Schenk widerlegt, welcher an der richtigen Bestimmung der Artocarpusblüthen und Früchte nicht zweifelt. Man könnte nun darauf hinweisen, dass der Brodfruchtbaum sich auch in einem gemässigten Klima acclimatisiren könnte. Aber die Umstände widersprechen der Acclimatisation in diesem Fall. Knowlton sagt in dieser Beziehung in einem Artikel *Ueber Brodfruchtbaume in Nordamerika*, dass zwar aus dem Umstande, dass lebende Arten einer Gattung tropisch sind, noch nicht geschlossen werden kann, dass dem immer so sei, aber er fährt fort: „In Amerika scheint die Gattung Artocarpus nur bis zum 46° in Oregon vorgedrungen zu sein, um bis ins Miocän und alte Pliocän zu reichen. Heute kommt sie in Amerika nicht mehr vor. In Nord-Amerika kam Artocarpus in Gesellschaft von Weide, Eiche, Pappel, Wallnuss, Gingko, Taxodium, Sequoia etc. vor, was dafür spricht, dass damals ein gemässigtes Klima herrschte. In Grönland dagegen tritt Artocarpus in Gemeinschaft von tropischen Gewächsen auf, wie Farnen aus der Ordnung der Gleicheniaceen, vier Cycasarten, Gummibäumen und Nelumbium, was nicht auf ein gemässigtes, sondern auf ein sehr warmes Klima hindeutet".

Also alle diese Funde weisen darauf hin,

dass in der Tertiärzeit die heutige Polarzone ein tropisches Klima gehabt haben muss, und wenn Murray diesen Satz dadurch zu entkräften sucht, dass er sagt, in der meso- und känozoischen Zeit war der Ocean gleichmässig wärmer als heute und dadurch das irdische Klima im Allgemeinen wärmer, so überschätzt er den Einfluss des warmen Wassers. Sonst müsste der Norwegen bespülende Golfstrom daselbst ebenfalls ein Tropenklima bewirken. Der Nordpol kann also zu jener Zeit nicht da sich befunden haben, wo in der Nähe ein tropisches Klima herrschte, er muss sich damals wo anders befunden haben, und dass er zu gewissen Zeiten sich in anderen Gegenden befunden hat, dafür hat man recht deutliche Anzeichen.

Schon Agassiz will im tropischen Brasilien Gletscherspuren entdeckt haben. In neuerer Zeit sucht Maurice Chaper seiner Entdeckung von Gletscherspuren im tropischen Afrika in den französischen Besitzungen an der Goldküste mit aller Entschiedenheit Geltung zu verschaffen. Chaper unternahm im Jahre 1882 in Gemeinschaft mit Brétignère im Auftrage des Hauses Verdier, welches die französischen Factoreien von Assini an der Goldküste unterhält, mehrere Ausflüge in das Gebiet im Norden der Lagunen von Tando, zwischen Kindschabo im Westen und dem Flusse Tanno im Osten. Dort fand Chaper, unregelmässig in thoniger Grundlage verstreut, scharfkantige Quarzite von oft gewaltiger Grösse in Verhältnissen, welche jeden alluvialen Transport ausschliessen und nur den Gletschertransport zulassen. Das rasch zu dem im Innern gelegene Gebirge ansteigende Gelände spricht weiter für diese Annahme. Chaper hält in seinem Bericht an die französische Akademie diese Anschauung mit aller Bestimmtheit aufrecht, obgleich jetzt in dem nahen Gebirge von Gletschern keine Rede sein kann. Aus welcher Zeit diese Gletscherproducte stammen, versucht Chaper nicht festzustellen oder konnte es nicht, da im Gletscherschlamm Fossilien nicht enthalten zu sein pflegen.

Dadurch ist nun allerdings der Beweis der Gleichzeitigkeit der Existenz von Gletschern innerhalb der heutigen Tropenzonen und des Vorhandenseins tropischer Vegetation in den äussersten Polarkreisen nicht gegeben. Aber selbst bei der Unmöglichkeit, den Beweis der Gleichzeitigkeit beider Phänomene zu liefern, bleibt immer die nothwendige Anerkennung des Umstandes bestehen, dass eine tropische Flora in der Zeit der Kreideformation bei unveränderter Stellung der Erdachse innerhalb des Polarkreises ebenfalls eine Unmöglichkeit ist. — Wahrscheinlich ist der Wechsel im Klima in Folge Wanderung der Pole und möglicherweise gleichzeitiger ausserirdischer Einflüsse, Verschiebung des Oceans und Aenderung der Luftströmung allmählich erfolgt. Denn in den Festlandsbildungen der Tertiärperiode ist ein allmähliches Zurückschreiten tropischer und subtropischer Gewächse von Norden nach Süden beobachtet. Die Absätze des Eocän in Deutschland und Südengland enthalten noch Palmen und Zimmtbäume; aber im Miocän sind nördlich von den Alpen schon keine Palmen mehr gefunden worden.

Wie also die tropische Flora im Norden der subtropischen, diese der mitteleuropäischen und endlich der arktischen Platz gemacht hat, so ist auch das Eis den fliehenden Pflanzen, wenn auch unregelmässig, in verschiedenen geographischen Breiten und Längen nachgerückt, hat die gebirgigen Theile der nördlichen und gemässigten Zone vergletschert, die Thiere, welche sich ihm nicht accommodiren konnten, umkommen lassen und selbst ausgedehnte flache Ebenen bedeckt. Die Abkühlung im Norden hat, wenn auch mit Unterbrechungen, bis in die historische Zeit gedauert; denn wie Karl Ritter erzählt, haben sich in Grönland, nachdem es 986 von Island aus besiedelt worden war, im 13. Jahrhundert unter der dortigen Bevölkerung etwa 4000 Europäer befunden in nicht weniger als 280 Ansiedelungen, darunter 2 Städten mit 15 Kirchen und einer Kathedrale, die nach 500 Jahren ganz aus der Geschichte verschwanden, da grosse Eismassen Grönland gänzlich von der übrigen Welt abschnitten. Als im Jahre 1721 der Prediger Hans Egede aus Norwegen nach Grönland kam, fand er dort keine Europäer mehr, sondern nur noch Eskimo, und von den früheren Wohnstätten nur noch etwa 90 in Trümmern. Seit dieser Zeit haben es die Dänen wieder bis Upernivik 72° 48″ n. Br. angesiedelt, aber fast nur die Westseite, da die Ostseite des Eises wegen wenig zugänglich ist. Wie lange diese Ansiedelung auch unter den heutigen vervollkommneten Ausrüstungen zu halten sein wird, bleibt abzuwarten.

Die jetzt wohl allgemein anerkannte Periodicität der Eiszeiten steht nach dem Allen nicht in Widerspruch mit den Schwankungen der Erdachse, wenn auch ihre territoriale Ausdehnung durch dieselbe modificirt wird, indem sie sich bald nach dieser, bald nach jener Richtung vollziehen. Das Vorhandensein einer Tropenflora während der Kreidezeit innerhalb des Polarkreises, die Abwesenheit von Absätzen des Kreidemeeres in Nordeuropa und Sibirien, die Wiederkehr von Kälteperioden in der posttertiären Zeit und die in den letzten Jahren beobachteten geringen Schwankungen in der Lage der Erdachse können als unwiderlegliche Thatsachen betrachtet werden. Mehr als wahrscheinlich ist aber auch, dass alle diese Erscheinungen mit dem Wechsel des Klimas auf unsrem Planeten in nahem Zusammenhang stehen und auf die Inconstanz der Erdrotation hinweisen. [5170]

Der Sonnenfisch.

Mit drei Abbildungen.

In dem an seltsamen Genossen wahrlich nicht armen Fischreiche steht, wenn es auf Plumpheit der Gestalt ankommt, der Sonnenfisch (*Orthagoriscus Mola Bloch* und *Schneider*) obenan. Im Vergleiche mit dem vorwiegend schlank gebauten, langschwänzigen Fischideal möchte man ihn für einen Krüppel ansehen, der hinten durch eine fürchterliche Verstümmelung seinen natürlichen Abschluss eingebüsst hat und sich nun, da er mit dem Leben davon gekommen ist, ohne Schwanztheil behelfen muss. Die alten Volksnamen Klumpfisch, schwimmender Kopf und Mondskalb, welchen letzteren Linné gleichsam als doppelten Erstaunensruf (*Mola Mola*) zu seiner Benennung verwandte, deuten darauf hin, dass ihn das Volk sogar für eine Art Missgeburt im Fischreiche ansah. Man kürzt diesen Namen Mondskalb mitunter in Mondfisch, aber mit Unrecht, denn eher erscheint er als Licht- und Sonnenfreund, obwohl er die meiste Zeit seines Lebens in der dunklen Tiefsee zubringt. Man sieht den graubräunlichen Gesellen nämlich bei warmem, ruhigem Wetter zu gewissen Jahreszeiten, halb aus der Meeresfläche herausgehoben, langsam dahin schwimmen und sich sonnen. Dass ihn übrigens die beispiellose Kürzung seines Ruderschwanzes nicht hindert, weite Reisen zu machen, geht aus dem Umstande hervor, dass er den Fischern an der Westküste Englands und an der Meerenge von Messina eine eben so bekannte Sonderlings-Erscheinung ist, wie denen an den Küsten Californiens. Ueberall aber taucht er nur zu gewissen Jahreszeiten zum rosigen Lichte empor und ist den Forschern in der Neuzeit dadurch besonders interessant geworden, dass man seinen Magen an der Meerenge von Messina stets mit jungen Aal-Larven erfüllt fand, von denen man weiss, dass sie nur in Tiefen von 200 bis 300 Faden (etwa 500 m) leben, so dass also auch der Sonnenfisch, obgleich er keine Schwimmblase besitzt, die ihm den Aufenthalt in verschiedenen Tiefen erleichtern könnte, als ein Tiefseebewohner zu betrachten ist, der nur zeitweise eine Licht- und Sonnenkur an der Meeresoberfläche gebraucht.

Wenn dann der gewöhnlich drei Centner, mitunter angeblich aber bis acht Centner Gewicht erreichende Fisch, der von einer Flossenspitze bis zur anderen 3 m Höhe und darüber misst, langsam wie ein kleines Segelboot oder Wrack dahintreibt, unbekümmert, ob ihm die Fischer nahe kommen oder nicht, dann setzen sich die Kormorane und andere Seevögel auf seinen Rücken nieder und lassen sich von ihm im Sonnenschein spazieren fahren (Abb. 494). Die Fischer glauben, wahrscheinlich mit vollem Rechte, dass diese Vögel ihm dabei den Rücken von Schmarotzerthieren und allerlei Ungeziefer säubern, während einzelne Forscher auch die Sonnenliebhaberei allein dem Zwecke zuschreiben, dass die Sonnenstrahlen die auf seiner braunen Haut festgesogenen Mitesser tödten sollen. Dass ihm die Fischer nichts thun, scheint er zu wissen; er besitzt nämlich ein so zähes, gallert-leimiges Fleisch, dass man es nicht geniessen kann. Das Muskelfleisch älterer Fische wird so hart und elastisch, dass die Fischerjungen mitunter einen solchen Fisch in kleine Stücke zerschneiden, um sich derselben wie einer Art von Gummibällen zum Spiele zu bedienen. Herr C. F. Holder, der diesen Fischen häufig im St. Barbara-Kanal an der californischen Küste begegnete, konnte sich ihnen oftmals im Boote, ohne dass sie hinabtauchten, nähern, und einer, den er mit seinem Bootshaken im Kiemenloche gefasst hatte, liess sich fast ohne Widerstand zu leisten, heranziehen.

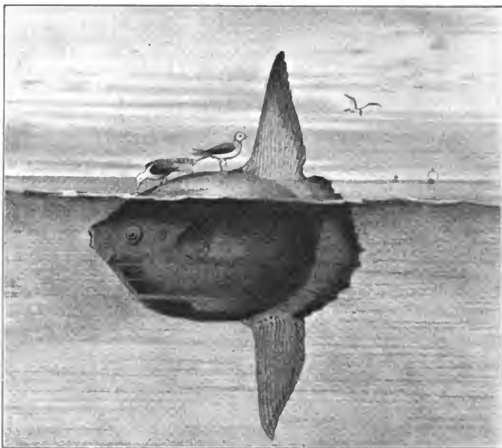
Dem Zoologen bieten diese Fische eine grosse Merkwürdigkeit in ihrem Knochenbau durch eine im ganzen Fischreiche nicht wieder im gleichen Maasse vorkommende Verkürzung ihrer Wirbelsäule. Wir lernen daraus, dass das Fischgerüst noch ähnlich wie der Wurmkörper in weiten Grenzen schwanken kann. Während das Skelett der höheren Wirbelthiere nur dadurch erheblichen Schwankungen in seiner Wirbelsäule unterliegt, dass bei einigen von ihnen die Schwanzwirbel gänzlich verloren gehen, finden wir unter den Fischen einen so weiten Spielraum, dass neben unsrem Sonnenfisch mit im Ganzen 17 Wirbeln auch Fische mit 200 Wirbeln vorkommen. Die Haftkiefer (*Plectognathen*), zu denen die Sonnenfische gehören — so genannt, weil bei ihnen unter allen Fischen allein Zwischenkiefer und Oberkiefer unter sich und mit dem Schädel unbeweglich verwachsen sind —, zählen im Allgemeinen sehr verkürzte und gedrungene Fischgestalten in ihre Gemeinschaft, wie z. B. die Kofferfische (*Ostracion*-Arten) und Igelfische (*Tetrodon*- und *Diodon*-Arten), die ihren mit feinen oder starken Stacheln igelartig besetzten Körper nahezu zur Kugel aufblasen können, indem sie ihre ausdehnbare Speiseröhre mit Luft füllen. In diesem Zustande, wie man die Igelfische meist in den Museen präparirt findet, sind ihre Stacheln drohend aufgerichtet, und so sollen sie, den Bauch nach oben gerichtet, auf dem Meere treiben, einer riesigen Stechapfelfrucht vergleichbar. Auch die anderen Haftkiefer werden grösstentheils nicht genossen; die Koffer- und Igelfische, sowie andere zu dieser Sippschaft gehörige Arten sind ausserdem durch ihr giftiges Fleisch berüchtigt.

Unser Sonnenfisch hat weder Schuppen, wie die meisten anderen Fische, noch Stacheln, wie die ihm nahe verwandten Igelfische, dagegen kleine Verknöcherungen in der Haut, die sich

bei einer anderen, viel selteneren Art *(Orthagoriscus truncatus)* würfelförmig anordnen. Von ihren näheren Verwandten, die aber sämmtlich noch durch einen deutlich aus dem gedrungenen Körper hervortretenden, abgesetzten Schwanz schon im äusseren Umriss verschieden sind, unterscheiden sich die Sonnenfische auch durch den Mangel der Schwimmblase; sie können ihren stark seitlich zusammengedrückten Körper nicht aufblasen. Von der unerhört niederen Zahl von 17 Wirbeln kommen immer noch sieben auf den äusserlich nicht sichtbaren, weil nicht durch Verjüngung des Umfanges abgesetzten Schwanz, während die Beckenknochen völlig geschwunden sind. Noch stärker als die Wirbelsäule hat sich das sie begleitende Rückenmark verkürzt, welches bei den meisten Wirbelthieren die Wirbelsäule bis zum ersten Schwanzwirbel begleitet. Auch bei den meisten Fischen die Länge des gesammten Wirbelkanals erfüllend, ist es bei den Sonnenfischen zu einem kurzen, kegelförmigen Anhang des Gehirnes zusammengeschrumpft und nimmt daher nur den vordersten Theil des Wirbelkanals ein, während die hintere Kanalstrecke nur dem sogenannten Pferdeschwanz *(cauda equina)*, wie man das Bündel der hinteren Rückenmarksnerven bei verschiedenen Wirbelthieren nennt, als Scheide dient. Auch bei den nahe verwandten Kugel- und Igelfischen ist das Rückenmark stark, wenn auch nicht in demselben Grade verkürzt, und merkwürdigerweise findet man ein ähnliches Verhalten des Rückenmarks bei unsrem gemeinen Igel und dem zu den Schnabelthieren gehörigen Ameisen-Igel *(Echidna)* Australiens, bei denen das Rückenmark schon in der Brustregion endet, obwohl es sonst bei den Säugethieren bis in die Kreuz- und Lendenwirbelgegend zu reichen pflegt.

Die Flossen der Sonnenfische haben sich ebenfalls weit von der gewöhnlichen Regel entfernt. Die bei den sogenannten fliegenden Fischen zu riesigen Fallschirmen entwickelten Brustflossen sind klein geblieben und die Bauchflossen ganz und gar verschwunden. Dagegen haben Rücken- und Afterflosse sich zu ungeheuerlichen, diametral gegenüberstehenden Flügeln (Segel und Kiel) entwickelt, und zwischen ihnen spannt sich die stark verbreiterte Schwanzflosse wie ein Kragen aus, während der Schwanz, der sonst ein Hauptruderorgan des Fisches darstellt, ganz in den Körperklumpen versunken ist. Thiere solcher

Abb. 494.

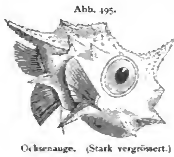


Der Sonnenfisch *(Orthagoriscus Mola)* mit Kormoran-Besatzung.

Art, die so weit von dem gewöhnlichen Grundtypus der Familie, und hier könnte man sagen, der ganzen Klasse abweichen, besitzen in der Regel eine sehr lehrreiche Entwickelungsgeschichte, indem ihre Jugendformen dem Grundtypus, also hier der gewöhnlichen Fischform, noch näher stehen und ihre Sonderbarkeiten, sowie die Wachsthumsübertreibungen einzelner Theile erst später ausgestalten. So sind z. B. die jungen Seezungen und Flundern in früher Jugend Fischchen von ganz normaler Gestalt, die einen geraden Mund, auf jeder Seite ein Auge haben und ganz wie andere rechtschaffene Fischbrut schwimmen. Aber je älter dieselben werden, um so mehr gewöhnen sie sich an, sich auf eine Seite zu

legen und beim Schwimmen immer dieselbe Seite — sei es nun die rechte oder die linke — nach oben zu kehren, und allmählich arbeitet sich das untere Auge zu seinem Partner auf der Oberseite durch, wobei es theils über die Nasenwurzel, wenn man bei Fischen von einer Nase sprechen darf, bei anderen Gattungen sogar durch dieselbe hindurchschlüpft, während der Mund sich zwischen den nun auf dieselbe Körperseite gerathenen beiden Augen schief zieht. Es war zu erwarten, dass es auch bei einer solchen abenteuerlichen Gestalt, wie dem Sonnenfisch, ähnlich hergehen müsste.

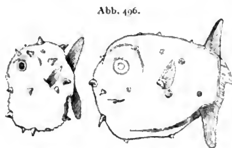
Abb. 495.



Ochsenauge. (Stark vergrössert.)

In der That hatte schon vor längerer Zeit Lüthgen erkannt, dass ein sonderbar gestalteter kleiner Fisch des südatlantischen Oceans, den man bisher für einen jungen Kofferfisch gehalten und seiner verhältnissmässig colossal entwickelten Augen wegen den ochsenäugigen Kofferfisch (*Ostracion boops*, Abbildung 495) getauft hatte, vielmehr ein junger Sonnenfisch sei. Die Kofferfische gehören, wie oben erwähnt, derselben Ordnung der Haftkiefer an, die in zwei Familien zerfällt, die der Panzerhäuter (*Sclerodermi*), deren Haut mit Schilden bedeckt ist und die

Abb. 496.



Junge Sonnenfische von 18 und 32 mm Länge. (Natürliche Grösse.)

Kiefer mit deutlichen Zähnen und meist auch noch Bauchflossen haben, und die der Nacktzähner (*Gymnodontes*), die der Einpanzerung ermangeln, einen Schnabel mit schneidendem Rand ohne Zähne haben und bei denen die Bauchflossen ganz und aus der Rückenflosse die Stacheln verschwunden sind, welche die Angehörigen der ersten Abtheilung der Haftkiefer noch besitzen. Obwohl nun der Sonnenfisch zu der zweiten Abtheilung gehört, deren Angehörige die grössten Abweichungen von der regelmässigen Fischgestalt zeigen, hat der junge Sonnenfisch, das Ochsenauge (Abb. 495) noch mehrere Kennzeichen von Arten der ersten Abtheilung, z. B. Zähne im Munde, ferner ist noch ein deutlich abgesetzter Schwanz mit gesonderter Flosse vorhanden, auch haben Rücken- und Afterflosse noch keinen Anlauf zu der gewaltigen Ausbildung genommen, die sie beim erwachsenen Sonnenfisch zeigen.

In einigen weiter vorgeschrittenen Jugendstufen (Abb. 496) ist mit der Verkürzung des Schwanzes bereits die Streckung der beiden hinteren Flossen der Rücken- und Bauchseite deutlich in Erscheinung getreten, und zugleich bedeckt sich die Oberhaut mit zerstreut stehenden kegelförmigen Stacheln, die darauf hindeuten, dass unser Sonnenfisch aus einer Gruppe von Haftkiefern hervorgegangen ist, die, nachdem sie den heutigen zahntragenden Kofferfischen ähnlich waren, ein Stachelkleid gleich den Igelfischen erhalten haben. Aber auch diese Stacheln verschwinden wieder; die Schwanzflosse breitet sich über das ganze Hintertheil aus, nachdem der Mund schon vorher zu einem zahnlosen Schnabel geworden ist. Zum Ergreifen und Zerkleinern der weichen Aal-Larven und ähnlicher Thiere der Tiefsee bedarf es keiner Zähne, aber der Nahrungsreichthum der Meerestiefen, die der Sonnenfisch zu seinem Haupt-Jagdrevier gewählt hat, muss gross sein, sonst würde er es nicht zu jenem Fleischklumpen bringen, der ihm den Namen des Mondskalbs eingetragen hat.

In mehr als einer Beziehung weist die Naturkunde des Sonnenfisches noch Lücken auf, und über seine Hauptnahrung und den bevorzugten Aufenthalt in der Tiefe haben uns erst Professor Grassis neue Untersuchungen (1896/97) Licht gebracht. Auch die Kenntniss seiner Entwickelungsgeschichte bedarf noch der Vervollständigung und Sicherung der zerstreuten Wahrnehmungen, ebenso wie auch die Behauptung, dass er auch Nachts an die Oberfläche komme und dann einen milden phosphorischen Schimmer ausstrahle, noch der Bestätigung bedarf. ERNST KRAUSE. [5384]

Mauser-Selbstlader*).

Von J. CASTNER.

Mit fünf Abbildungen.

Fast ein halbes Jahrhundert ist vergangen, seit der grosse Metallurge Sir Henry Bessemer im Jahre 1854 eine gezogene Hinterladungskanone so einrichtete, dass die rückwirkende Kraft der Pulvergase beim Schiessen den Verschluss des Rohres zum selbstthätigen Oeffnen, Laden und Schliessen in Bewegung setzte. Eine gewisse Verwerthung der Rückstosskraft hatte man zwar schon früher versucht, indem man das Geschütz durch dieselbe aus der hohen Feuer-, in die tiefe Ladestellung hinabsenken liess, aber an ein Aufspeichern überschüssiger Rückstosskraft und Verbrauchen derselben zum Zurückheben des Geschützes in die Feuerstellung hatte man dabei

*) *Prometheus*, Nr. 307, S. 528. Bücherschau. Wille, R., Generalmajor z. D., Mauser-Selbstlader.

nicht gedacht. Diesen Gedanken hat zuerst Moncrieff um dieselbe Zeit praktisch ausgeführt, als Bessemer den Rückstoss zum Bewegen des Verschlusses verwerthete. Bessemer ist unsres Wissens der Erste, der den Gedanken des modernen Selbstladers mechanisch ausgeführt hat. Der Mangel praktischen Erfolges darf ihm nicht zur Last gelegt werden, weil die gezogenen Hinterlader selbst noch erst der Entwickelung aus ihren damaligen ersten Anfängen bedurften. Seitdem hat eine lange Reihe von Erfindern in verschiedener Weise die Herstellung von Selbstladern versucht, aber erst Maxim erzielte mit seinem Maschinengewehr einen wirklichen Erfolg für die geschützartige Gebrauchsweise des Selbstladers. Unter vielen erfundenen und patentirten Selbstlader-Handfeuerwaffen hat die Borchardtsche Selbstlader-Pistole (s. *Prometheus*, Band VI, Jahrg. 1895, S. 549) in so fern eines ersten Erfolges sich zu erfreuen, als dieselbe für Jagdzwecke und zum Scheibenschiessen Verwendung findet. Wie es scheint, ist es nunmehr dem rühmlichst bekannten Waffenconstructeur Mauser gelungen, auch eine kriegsbrauchbare Selbstlader-Pistole herzustellen.

Mauser hat sein System zunächst auf eine Pistole mit der ausgesprochenen Absicht angewandt, dem Revolver entgegenzutreten, der sowohl in technischer, wie ballistischer Hinsicht veraltet, zwar eine sehr volksthümliche Waffe geworden, aber keine Kriegswaffe mehr ist, weil er mit seiner geringen Tragweite und Durchschlagskraft hinter den Leistungen der heutigen Kriegsgewehre mit ihrer Schussweite bis zu 5000 m allzu weit zurückbleibt. Die Revolver von Pieper (*Prometheus*, Band VII, Jahrg. 1896, S. 133), Galand u. A., welche keinen Gasverlust haben, vertreten zwar einen wesentlichen Fortschritt, doch ist derselbe für den Kriegszweck nicht genügend. Mausers Selbstlader-Pistole mit 14 cm langem Lauf von 7,63 mm Kaliber kann noch auf 1000 m Schussweite einen Mann ausser Gefecht setzen.

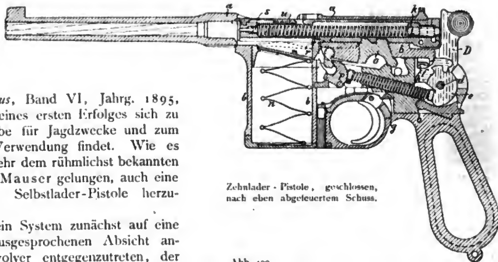
Die Mauserpistole (Abb. 497) gehört zu derjenigen Gattung von Selbstladern, deren Lauf zur Verwerthung eines Theiles der beim Schuss entwickelten Gasspannung, die wir kurzweg Rückstosskraft nennen wollen, zum selbstthätigen Oeffnen, Auswerfen, Spannen, Laden und Schliessen ein gewisses Stück nach rückwärts gleitet und mit der hierbei erlangten Bewegungsenergie (lebendige Kraft) auf den Verschluss derart einwirkt, dass er die genannten Verrichtungen ohne Beihülfe des Schützen ausführt. Da aber der Rückstoss, wie das Wort sagt, nach rückwärts in Richtung der Laufachse

Abb. 497.



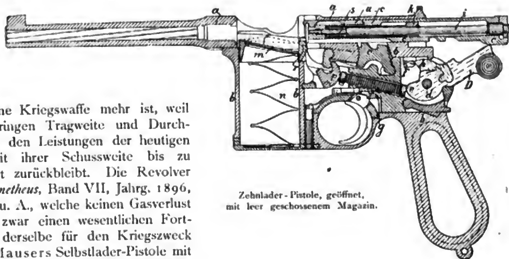
7,63 mm-Zehnlader-Pistole.

Abb. 498.



Zehnlader-Pistole, geschlossen, nach eben abgefeuertem Schuss.

Abb. 499.



Zehnlader-Pistole, geöffnet, mit leer geschossenem Magazin.

wirkt, so muss dabei noch so viel Bewegungsenergie aufgespeichert werden, als nöthig ist, alle Verschluss- und Gewehrtheile, die sich nach rückwärts bewegt haben, wieder in die Feuerstellung vorzuschieben und die Waffe schussbereit machen. Dies geschieht durch Spannen von Federn.

Der Lauf, der mit dem Verschlussgehäuse *a* aus einem Stück gearbeitet ist (Abb. 498), gleitet in Führungen des Schlosskastens *b* unter Einwirkung des Rückstosses um 6 mm zurück; mit der hierbei erlangten lebendigen Kraft wirft er den hinten im Schlosskasten um die Achse *d* drehbaren Hahn *D* nach hinten herab (Abb. 499), wobei der Sperrhebelstollen *f* der Abzugsklinke *g* hinter seine Rast *h* tritt und ihn festhält. Bei dieser Drehung hat der Hahn mit seinem Druckstück *e* die schraubenförmige Schlagfeder zusammengedrückt, also gespannt. Dadurch, dass der Kopf des Hahns sich nach hinten senkte, hat er dem im Verschlussgehäuse gelagerten Verschlusskolben *c* von quadratischem Querschnitt den Weg frei gemacht, so dass dieser mit der Flugkraft, die ihm verblieb, als der Lauf zum Stehen kam, nach hinten hinausgleitet und hierbei die den Schaft des Schlagbolzens *i* umgebende schraubenförmige Schliessfeder, die sich hierbei gegen den im Verschlussgehäuse gehaltenen Schliessfederhalter *k* stützt, stark zusammendrückt, sie ist also auch gespannt. Durch sein Zurückgleiten hat der Verschlusskolben den Laderaum frei gemacht, so dass die zickzackförmige Zubringerfeder *n*, unter dem Zubringer *m*, auf welchem die Patronen liegen, eine Patrone hinaufheben kann. In der Feuerstellung ist der Verschlusskolben durch die beiden in ihn von unten eingreifenden Nasen des Riegelblockes *o* verriegelt. Dieser Riegelblock gleitet mit dem Lauf, durch diesen geschoben, um 6 mm zurück, wird aber durch die obere Nase der Kuppelung *p* aufgehalten und gezwungen, sich hinten zu senken und dadurch den Verschlusskolben zum weiteren Zurückgleiten zu entriegeln. Die Drehung der Kuppelung um eine Achse in ihrer unteren Ecke hilft die Schlagfeder zusammenzudrücken.

Abb. 500.



Gefüllter Ladestreifen.

Der inzwischen nach dem Verbrauch der ganzen Rückstosskraft zur Ruhe gekommene Verschlusskolben wird nun von der in der gespannten Schliessfeder aufgespeicherten Rückstosskraft wieder nach vorn geschoben, wobei er die in den Laderaum getretene Patrone mitnimmt und in den Lauf schiebt. Auch der Riegelblock wird vom Lauf mitgenommen und durch den Druck der Schlagfeder gegen die Kuppelung von deren Nase hinten gehoben und dadurch der Verschlusskolben wieder verriegelt. In Folge des Vorgleitens des Verschlusskolbens ist auch der Hahn frei geworden. Durch einen Druck des Zeigefingers gegen den Abzug wird der Sperrhebelstollen aus der Hahnrast gehoben und der Hahn durch die Schlagfeder mit dem Rest der noch nicht verbrauchten Rückstosskraft gegen den Schlagbolzen geschnellt, dessen Spitze das Zündhütchen ansticht und den Schuss abfeuert. Sofort nach dem Schuss wird der Schlagbolzen durch die seine Spitze *s* umgebende kleine Schraubenfeder wieder so weit zurückgedrängt, dass die Spitze in den Verschlusskolben zurücktritt. Mit dem Schuss ist von Neuem die Kraft ausgelöst, welche das Geschoss aus dem Lauf treibt und das Bewegungsspiel der Verschlusstheile hervorruft.

Natürlich besorgt der Verschluss auch selbstthätig das Ausziehen und Auswerfen der Patronenhülsen. Der Verschlusskolben trägt zu diesem Zweck auf der oberen Fläche einen Auszieher *u* in bekannter Form und nimmt die Patronenhülse durch ihn mit, bis dieselbe mit dem unteren Bodenrand gegen eine Nase *r* anstösst und dadurch nach oben aus der Waffe schnellt.

Ist die letzte Patrone aus dem Magazin verschossen, so tritt eine Kante der Zubringerplatte in den Laderaum, welche das Vorgleiten des Verschlusskolbens verhindert und dadurch den Schützen an das Füllen des Magazins erinnert. Die Patronen stecken in dem bekannten Mauserschen Ladestreifen zu sechs oder zehn Stück (Abb. 500) und lassen sich, wenn letzterer oben in das Verschlussgehäuse eingesetzt ist, durch einen Fingerdruck in das Magazin schieben, wobei sich dieselben zickzackförmig über einander lagern. Nach dem Herausziehen des leeren Ladestreifens schnellt der Verschlusskolben sofort vor, wobei er die oberste Patrone mitnimmt und in den Lauf schiebt. Die Waffe ist jetzt schussfertig.

Auch mit einer Sicherung ist die Pistole versehen, durch welche sich der Lauf fest stellen, also das Oeffnen des Verschlusses verhindern lässt. Sie ist ein flacher Metallstreifen von verschiedener Breite, der an der linken Seite im Schloss steckt und mittelst eines kleinen Knopfes, der unterhalb des Hahnkopfes hinten am Schlosse sichtbar ist, vor- und zurückgeschoben werden kann, wodurch die Waffe gesichert und entsichert wird.

Mauser hat bisher Selbstlader-Pistolen von 6 und 7,63 m Kaliber, letztere als Sechs-, Zehn- und Zwanziglader construirt, d. h. deren Magazin fasst 6, 10 oder 20 Patronen. Auch einen 7,63 mm Carabiner, dessen Lauf 24 cm lang ist, hat er in Versuch genommen. Die sechsschüssige Pistole würde dem gebräuchlichen Revolver entsprechen, die zehnschüssige hat den Vortheil eines grösseren Munitionsvorraths und in so fern eine gefällige und bequeme Form, als der Magazinboden sich mit dem Abzugsbügel vergleicht. Der

Zwanziglader ist eine Concession an diejenigen, die aus dem Selbstlader gern eine Art Handmitrailleuse machen möchten. Die Zehnladerpistole von 7,63 mm hat bisher den meisten Beifall gefunden. Ihr 140 mm = 18,3 Kaliber langer Lauf hat vier rechtsgängige Züge von 250 mm = 32,8 Kaliber Dralllänge oder 5°30' Drallwinkel. Der Lauf mit Verschluss wiegt 535, die ganze Waffe mit leerem Magazin 1180, mit gefülltem Magazin 1287 g; ein kürzlich hergestelltes erleichtertes Muster wiegt nur 980 g. Das Stahlmantelgeschoss ist 13,8 mm = 1,81 Kaliber lang, wiegt 5,5 g und erhält durch 0,5 g rauchschwachen Pulvers 425 m Mündungsgeschwindigkeit. Die Patrone ist 35 mm lang und wiegt 10,7 g, der Gasdruck beträgt im Mittel 2100 Atmosphären. Bei einem Schiessversuch auf 1000 m mit 30 Schuss ergab sich eine Höhenstreuung von 5,65 und eine Breitenstreuung von 4,15 m, auf 100 m mit 30 Schuss aber nur eine Streuung von 32 bezw. 30 cm. 50 pCt. Treffer verlangen auf 1000 m Schussweite ein Ziel von 1,58 m Höhe und 1,33 m Breite. Die Scheitelhöhe der Flugbahn beträgt auf 500 m 4,7 m, auf 1000 m 30,3 m, dementsprechend erreicht der bestrichene Raum auf 400 m eine Länge von 58 m, auf 600 m von 27 m, auf 800 m von 14 m und auf 1000 m von 8 m.

Diese grosse Tragweite der Pistole rechtfertigt den Gebrauch eines ansteckbaren Anschlagkolbens, der in einfacher Weise durch Haken und Klemmfeder am Pistolenkolben gehalten wird. Der Anschlagkolben ist hohl und dient gleichzeitig als Tasche für die Pistole auf dem Marsch, wird deshalb auch Anschlagtasche (Abb. 501) genannt. Mit dem Zehnlader ist eine Feuergeschwindigkeit von 80 gezielten und 120 Schüssen im mechanischen Schnellfeuer in der Minute erreicht worden.

Die Geschossarbeit beträgt auf 100 m 31,61, auf 500 m 10,76 und auf 1000 m noch 3,7 mkg. An der Mündung durchschlägt das Geschoss ein 3 mm starkes Stahlblech oder 26 bis 28 cm dickes Tannenholz. Ein Pferd wurde auf 50 m durch einen Schuss gegen die Brust sofort getödtet, das Geschoss drang 43 cm tief ein.

Die günstigen Ergebnisse, welche man mit Waffen erzielte, deren Lauf und Patronen man verlängert hatte, um grössere Mündungsgeschwindigkeiten zu erreichen, berechtigen zu der Hoffnung, dass Mausers Selbstlader-System sich auf Handfeuerwaffen aller Art, also auch auf das Gewehr, mit Vortheil wird übertragen lassen. [5391]

Abb. 501.



Zehnlader-Pistole mit Anschlagtasche.

Die Sonnenflecken und ihr Einfluss auf irdische Vorgänge.

Nachdem man eine Zeit hindurch die Sonnenflecken als Verbrennungswolken (Rauch) oder Schlacken abgekühlter Massen an der Sonnenoberfläche angesehen hatte, ist man ziemlich allgemein wieder zu der durch Dr. Wilson 1769 aufgestellten Ansicht zurückgekehrt, dass die Sonnenflecken Vertiefungen auf der leuchtenden Oberfläche der Sonne darstellen, die sich als solche erkennen lassen, wenn ein Sonnenfleck den Rand der Sonnenscheibe erreicht. Im vergangenen Jahre (1896) sind eine Anzahl von Beobachtungsreihen angestellt worden, um diese Anschauung über die Natur der Sonnenflecken zu bewahrheiten oder zu widerlegen, und diese Beobachtungen haben nach einem Bericht des Herrn G. Bigourdan von der Pariser Sternwarte in der *Revue générale des sciences* vom 30. Juni 1897 Folgendes ergeben:

Der Director der Sternwarte von Catania, Professor Ricco, hat in den letzten 11 Jahren ungefähr 18000 Zeichnungen der von ihm beobachteten Flecke angefertigt, von denen er diejenigen zu einer Vergleichung ausgewählt hat, bei denen der Kern im Augenblicke des Vorüberzugs über die Mitte der Sonnenscheibe besonders deutlich im Centrum der Penumbra, d. h. des Halbschattens, der nach der Wilsonschen Theorie die Wände der Trichtergrube bezeichnet, lag. Es waren 185 unter 3324 im Ganzen beobachteten Flecken. Von diesen 185 erlaubten 36 keine sicheren Schlüsse, aber von den übrigen 149 zeigten sich 86 pCt. der Wilsonschen Theorie günstig, und dieses Ergebniss befindet sich im Einklange mit den schon früher von De la Rue, Stewart, Pater Secchi, Tacchini u. A. erhaltenen Beobachtungsschlüssen. Eben so haben gleichzeitig von P. Sidgreaves zu Stonyhurst (England) angestellte Beobachtungen bei 75 pCt. der von ihm untersuchten Flecke der Wilsonschen Theorie günstige Erscheinungen gezeigt. Es ist nun klar, dass sich aus der scheinbaren Breite der Penumbra in einem gegebenen Augenblick Schlüsse ziehen lassen müssen auf die Tiefe der

Höhlung, und Professor Ricco berechnet aus seinen Beobachtungen eine mittlere Tiefe der Flecken von 1037 km.

Aus dem Erscheinen zahlreicherer Fackeln, die man als Eruptionen deutet, und Flecken, die nach der Fayeschen Theorie ungeheure Wirbelstürme darstellen sollen, schliesst man seit lange auf eine gesteigerte Sonnenthätigkeit, die zur gegenwärtigen Zeit in der Verminderung begriffen ist, dabei aber wie gewöhnlich Unregelmässigkeiten darbietet. Im Mai 1896 hatte Herr Guillaume in Lyon, welcher die Sonnenthätigkeit sorgsam verfolgt, ein secundäres Minimum beobachtet. Schon seit längerer Zeit hat man nun vermuthet, dass der Sonnen-Durchmesser im Zusammenhange mit diesen durch die vermehrten oder verminderten Sonnenflecken und Fackeln angezeigten Perioden wechseln könnte, und Herr Sykora vom Observatorium von Charkow hat neuerdings das Ergebniss von Beobachtungen mitgetheilt, die er nach dieser Richtung angestellt hat. Er schliesst daraus, dass die Flecken in ihrer Umgebung eine Art von Erhebung der Sonnenoberfläche hervorrufen, und thatsächlich zeigten sich die Sonnendurchmesser an den Stellen, wo Gruppen von Sonnenflecken angrenzten, grösser als die der benachbarten Regionen, oder wenn dieselbe Stelle am anderen Tage gemessen wurde.

Seit langer Zeit hat man bekanntlich in der periodischen Vermehrung der Sonnenflecken einen Einfluss auf irdische Erscheinungen gesucht. Ihr Einfluss auf die Schwankungen des Erdmagnetismus konnte bereits über alle Zweifel erhoben werden. Aber andere Reihen irdischer Vorgänge scheinen gleichfalls mit der veränderten Sonnenthätigkeit, wie sie sich in jenen Erscheinungen verräth, in bestimmter Beziehung zu stehen. Ohne hier von den wenig überzeugenden Untersuchungen zu sprechen, welche dahin zielten, eine Beziehung zwischen der Zahl und Ausdehnung der Sonnenflecken und den Getreidepreisen (W. Herschel), den Handelskrisen (Jevons), dem atmosphärischen Ozon (Moffat) nachzuweisen, mag nur daran erinnert werden, dass nach Meldrum die mittlere Wassermenge, welche im Jahre auf die Erdoberfläche niederfällt, in der Periode der Flecken-Maxima grösser sein soll.

Viele Astronomen haben ein Zusammenfallen der irdischen Cyclone mit dem Vorübergange auffälliger Fackeln und Flecken durch eine bestimmte Sonnenzone zu bemerken geglaubt. Nach Brillouin erzeugt jedes Hervortreten von Flecken, besonders wenn sie von ausgedehnten und leuchtenden Fackeln umringt sind, innerhalb 24 Stunden eine schnelle und ausgedehnte Störung in der Circulation unsrer Atmosphäre. Am häufigsten beschränke sich aber diese Störung auf die höheren Regionen der Atmosphäre und äussere sich einzig in der Hervorschleuderung zahlreicher in Federn oder Spindeln zertheilter Cirrus-Strahlen, die von Regionen niederen Druckes ausgehen und sich gegen solche höheren Druckes richten, ohne im allgemeinen Luftdrucke merkliche Veränderungen hervorzubringen. Diese Cirrus-Fluth erzeugt sich (für die nördliche Halbkugel) auf der ganzen Länge des rechten Ufers vom Aequatorialstrom, welches gewöhnlich die westlichen und nordwestlichen Küsten Europas streift. Aber an gewissen besonderen Stellen des Randes dieses Stromes kann die Störung auch in die unteren Regionen der Atmosphäre eindringen und dann erheblich die meteorologischen Bedingungen dieser Punkte beeinflussen. Beobachtungen nach dieser Richtung seien den Liebhabern der Astronomie und Meteorologie, die über Fernrohre von mittlerer Stärke verfügen, bestens empfohlen. Es könnte sich hier die Ausbeutung einer reichen Mine von Erkenntnissen eröffnen.

Die Frage, wie und auf welche Entfernungen sich der Sonneneinfluss fortpflanzt, bleibt zunächst offen. Die Versuche von Hertz und seinen Nachfolgern, welche zeigten, dass die Wellenlängen der elektrischen Schwingungen von denen der infrarothen Strahlen nur durch unbedeutende Zwischenräume getrennt sind, liessen das Vorhandensein von der Sonne ausgehender elektrischer Strahlungen *a priori* wahrscheinlich erscheinen. Die Herren Wilsing und Scheiner (in Potsdam) haben versucht, das wirkliche Vorhandensein solcher Strahlen nachzuweisen, und dazu den auf den Beobachtungen des Herrn Lodge beruhenden Apparat benutzt, welchen auch Marconi als Empfänger der mittelst elektrischer Wellen gegebenen telegraphischen Zeichen benutzt und der auf der Eigenschaft elektrischer Wellen beruht, den Leitungswiderstand zwischen zwei durch kurze Zwischenräume getrennten Metallen zu vermindern. Diese Versuche haben bis jetzt allerdings nur negative Ergebnisse geliefert, d. h. es hat sich das Vorhandensein elektrischer Sonnenstrahlungen bis jetzt nicht feststellen lassen. Aber es wäre nicht unmöglich, dass solche Strahlungen, auch wenn sie vorhanden wären, zum grossen Theile durch die Erdatmosphäre aufgehalten würden und nur in ihr zur Wirkung kämen. E. K. [5431]

Die Braunkohlenfunde in der Provinz Posen.

Abbauwürdige Braunkohlenflöze waren in der Provinz Posen bis vor Kurzem (sieht man von einem Funde unter der Festung Posen ab, der durch seine Lage eine wirthschaftliche Bedeutung nicht hat) nur bei Stopka unweit Krone a. d. Brahe bekannt, wo seit 1858 ein 3 m starkes Flöz abgebaut wird. Seit Jahresfrist sind nun neue Kohlenfunde gemacht, deren wirthschaftliche

und geologische Bedeutung von Rosenberg-Lipinsky in der *Zeitschrift für praktische Geologie* (1897 N. VII, S. 247 bis 250) erörtert. Der eine Fundort liegt ebenfalls bei Stopka. Hier wurde in einer Teufe von 60 und 75 m durch zwei Bohrlöcher ein 15 m starkes Kohlenflöz erschlossen, das von Thon über- und von Sand unterlagert war. Die übrigen Fundpunkte, sieben an Zahl, liegen im Kreise Czarnikau zwischen den Orten Ciskowo, Sagan und Goray bis zu 5 km von einander. Das Tertiärgebirge wurde in 19 bis 38 m Teufe erreicht. Es bestand in seinen oberen 40 bis 50 m aus blauen Thonen, die den von Behrendt ihrer blau-, roth- und gelbstreifigen Farbe wegen als „Posener Flammenthon" bezeichneten Schichten angehören. Dann folgen, wie ein bis zu 213 m niedergebrachtes Bohrloch angiebt, Glimmer- und Quarzsande, die nur vereinzelte Thoneinlagerungen haben. In der Thonpartie wurde bei etwa 60 m Tiefe in allen Bohrlöchern ein 2 bis 4 m starkes Kohlenflöz angetroffen, während das eine 213 m tiefe Bohrloch bei 120 m ein zweites stärkeres Flöz durchsank. Bei der tiefen Lage dieses zweiten Flözes und dem zu erwartenden Wasserreichthum der umgebenden Sande kommt wirthschaftlich nur das obere Flöz in Betracht, dessen Kohlenvorräte auf 50000000 t geschätzt werden. Petrographisch sind die den blauen Thon unterlagernden Glimmersande identisch mit den Glimmersanden, die in den Kreisen Meseritz und Birnbaum an der Grenze der Provinz Brandenburg die „Märkische Braunkohlenformation" charakterisiren, so dass sich diese durch das nördliche Posen fortsetzt. Nach Pflanzenresten aus einer Ziegelei im Kreise Birnbaum stellt von Rosenberg-Lipinsky die Glimmersande an die Grenze von Alt- und Jungtertiär, zwischen Oligocän und Miocän, und die dort zwischen den Glimmersanden und den blauen Thonen liegenden grauen Thone bereits zum Miocän. Es deckt sich diese Gruppirung mit der Annahme, dass die Flammenthone die jüngsten Tertiärbildungen der Provinz Posen sind. Die Frage der Stellung des bei Stopka angestossenen 15 m dicken Flözes muss mangels genauer Angaben der Bohrtabellen über die Beschaffenheit der durchbohrten Schichten offen bleiben. [5462]

RUNDSCHAU.

Ein kolossaler erratischer Block, der sich noch bis 1872 auf festem Lande befand, liegt an der mecklenburgischen Küste seit der verheerenden Sturmfluth jenes Jahres 70 bis 100 Schritt vom Strande entfernt im Meere. Die Wassertiefe um ihn herum beträgt über 8 m, wobei er gewiss noch tief im Meeresgrunde steckt: seine Länge und Breite konnte zwar nicht genau ermittelt werden, muss aber sehr bedeutend sein, da der Block allem Anschein nach auf der flacheren Seite liegt. Seine über die Wasseroberfläche hervorragende längliche Kuppe dient Möven und gelegentlich auch Seehunden als Ruhestätte. Die Fischer, die mich im Seegelboot an diese merkwürdige Stelle führten, versicherten mit aller Bestimmtheit, dass noch der Vater eines ihrer Kameraden, den sie auch nannten, um diesen Stein herum geackert habe. Der Küstenstrich heisst Stolteraa und liegt etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden westlich von Warnemünde. An solchen Merkzeichen, wie es u. A. auch die bekannte, mit der Zeit aus dem Lande bis an die Uferkante vorgerückte alte Kirche zu Hoff an der pommerschen Küste eines ist, lässt sich auch Zweiflern und Gleichgültigen nachweisen, welchen grossen Landverlusten die deutschen Ostseeküsten, insbesondere die Steilküsten, fortwährend ausgesetzt sind. Der Hergang des Vordringens der See ist überall derselbe: von der oberen Kante des aus lehmigen, sandigen, thonigen Massen bestehenden Steilufers lösen sich durch Regen und Frost kleine und grosse Blöcke, oft genug mit Bäumen darauf, ab, stürzen auf den an solchen Küsten meistens schmalen Strand und werden dort von der ersten hohen See ins Meer gespült. Könnte sich eine schräge Böschung bilden, die sich sehr schnell mit Pflanzenwuchs bedecken würde, so würde sie den Angriffen der See Stand halten können, wenn freilich auch nicht so gewaltigen Wogen, wie sie die Sturmfluth von 1872 brachte; aber so wie es ist, bleibt das Ufer steil, und das Herabstürzen und Wegspülen wiederholt sich von Jahr zu Jahr. Soll hier Abhülfe gebracht werden, so kann dies nur entweder durch Vorlagerung sehr starker Futtermauern geschehen, oberhalb welcher sich im Verlaufe weniger Jahre wirklich jene schutzgewährende unter mässigem Winkel ansteigende Böschung bildet, wie es z. B. unterhalb des Leuchtthurmes bei Klein-Horst zu sehen ist, oder durch Buhnenbauten. Die Aufführung von Schutzmauern, zu denen das Baumaterial dem Strande und der See entnommen wird, verbietet sich nun leider für lange Küstenstrecken seiner Kostspieligkeit wegen von selbst, während Buhnen, lange in die See hinausgeführte, doppelte Pfahlreihen mit zwischengepackten, grossen Reisigbündeln, bei Weitem wohlfeiler herzustellen sind und sich an vielen Küstenstrecken bestens bewährt haben. Ihre Wirksamkeit beruht auf der Ansammlung von Sand und Schlick durch Brechung der schief zur Küste laufenden Wellen, die durch die plötzlich aufgehobene Fortbewegung ihre Ladung von leicht beweglichen festen Stoffen fallen zu lassen genöthigt sind. Leicht kann man überall das Vorrücken des Strandes längs der Buhnen wahrnehmen; sind sie nahezu verschüttet, so werden sie weiter in die See hinausgeführt. Recht interessant ist es übrigens, dass bei Warnemünde die Rammen zum Einsetzen der Pfähle durch einen von der Centrale des Badeortes mit Kraft versorgten elektrischen Motor betrieben werden — uralte Zerstörungslust mit allermodernsten Waffen bekämpft!

Leider ist aber auch der Buhnenbau wegen des an den Steilküsten gewöhnlich schnell tief werdenden Wassers und wegen der zahllosen Steine mit grossen Schwierigkeiten verknüpft, so dass es sich als beste, wenn auch ungenügende Abwehr der See zu empfehlen scheint, eben jene Steine liegen zu lassen, wo sie liegen, weil sie doch wenigstens einigermaassen den Anprall der Wogen brechen und dem vom Ufer abfliessenden lehmigen Brei einigen Halt gewähren können. Noch in anderer Beziehung sind aber diese Steine werthvoll. Wem noch ein Zweifel daran geblieben sein sollte, dass die norddeutschen Tiefländer Gletschergebilde sind, nämlich uralte aus der Eiszeit stammende Moränen, der kann bei einer Wanderung längs der Stolteraa die

Beweise dafür auf Schritt und Tritt mit eigenen Augen sehen. Denn nicht nur, dass ähnliche grosse und kleine, meist an den Kanten abgerundete Steine, wie sie wild durch einander auf dem schmalen Strande aufgehäuft liegen, überall in den steilen Uferwänden stecken, bereit, mit dem Erdreich bei erster Gelegenheit herabzustürzen, es zeigen auch nicht wenige der grösseren Blöcke die schönsten Gletscherrillen. Gelegentlich sind es wahre Prachtexemplare solcher stummen Zeugen alter Erdgeschichte, grosse kantige Granitblöcke, eine Seite mit breiter Fläche sauber abgeschliffen, ihre natürliche, scharf ausgesprochene, roth- und graugrüne Bänderung rechtwinklig mit einem engen Liniensystem mehrere Millimeter tiefer, paralleler Rillen überzogen. An anderen Blöcken liegt die abgeschliffene Fläche schief zur Ebene der Bänderung und der härtere, fleischrothe Feldspat tritt in beinahe glatt polirtem, flachgewölbtem Relief holzmaserartig aus dem dunklen Grunde hervor. Und kaum ein Stein dem anderen gleich, verschieden, wie sie einstmals der Gletscher auf seinem langen Wege von all den Gebirgskuppen her zu Thal getragen hat. Wie lange mag das her sein? Wie viel Jahre mögen vergangen sein, dass diese Granitblöcke fest eingefroren im Eise auf der Gletschersohle hinab oder an den harten Thalwänden entlang geführt, so geschliffen und geritzt worden sind? Niemand weiss es, und trotzdem ist ihre Sprache wohl verständlich; noch heute redet sie klar und fesselnd zu Jedem, der mit empfänglichem Sinn an diesen von den Meisten gemiedenen Küsten entlang wandert. Und lieblich weiss Mutter Natur auch das Wüste und Oede zu schmücken: leuchtend feuerfarben prangt dort ein ganzes Mohnfeld am schrägen Fusse des Abhanges. Der Wind wehte den Samen im vergangenen Jahre von oben herab, von wo auch heute wieder dieselben Blumen heiter herabnicken; auch die zerstörenden Gewalten können dem immer wieder frisch quellenden Leben keinen Einhalt thun!

J. Weber. [5101]

* * *

Oelen des Schiffes zur Verhütung des Bewachsens. Der amerikanische Ingenieur Altschul hat, wie die *Proceedings of the U. St. Naval Institute* mittheilen, längs der Seitenwände und des Schiffsbodens eiserner Schiffe unter der Wasserlinie eiserne Flanschen angebracht, in welche eine ölhaltige Mischung aus Talg, Kohle und mehreren anderen vom Erfinder geheim gehaltenen Stoffen zwischen Lagen eines Drahtgewebes eingebettet ist. Darüber liegt unter einem halbcylindrischen Deckel ein Rohr mit feinen Löchern, durch welche Rohpetroleum auf die darunter liegende ölhaltige Mischung und von dieser an der Schiffswand abwärts fliesst. Das Oel soll keineswegs fortgespült werden, sondern sich in Folge der Adhäsionswirkung über die ganze Oberfläche des Schiffsbodens ausbreiten, ähnlich, wie sich zur Beruhigung der Wellen ausgegossenes Oel über die Wasseroberfläche verbreitet. Es wird behauptet, dass in Folge Verminderung der Reibung des Wassers an der geölten und dadurch geglätteten Schiffsoberfläche die Fahrgeschwindigkeit sich bis zu 25 pCt. erhöhe, ausserdem aber wird durch diese Oelhaut das Bewachsen des Schiffsbodens verhindert, gegen welches man bisher nur in dem äusserst kostspieligen Beplanken und Bekupfern einen zuverlässigen Schutz fand. (Der Anstrich des Schiffsbodens mit einer hierzu von Dr. Pflug erfundenen Farbe soll seit einigen Jahren, seitdem sich dieser Anstrich im Versuch befindet, das Bewachsen und das Rosten des Schiffsbodens auch in befriedigender Weise verhütet haben. Die deutschen Panzerschiffe *Baden, Bayern, Kurfürst Friedrich Wilhelm* und *Kaiser Friedrich III.* haben deshalb kürzlich einen Bodenanstrich aus grüner Pflugscher Farbe erhalten.) Die Röhren werden aus Behältern mit Petroleum gespeist, die oberhalb der Wasserlinie angebracht sind. Mittelst Ventils lässt sich sein Oelzufluss regeln. Man will nämlich bei schlechtem Wetter so viel Petroleum aus den Röhren ausfliessen lassen, dass ein Theil desselben sich über die Wasseroberfläche ausbreitet, und es soll auf diese Weise besser eine Beruhigung der Wellen erzielt werden, als bei dem bisher üblichen Verfahren. — Was die wellenberuhigende Wirkung anbetrifft, so hängt dieselbe, nach den Untersuchungen Dr. Richters, von dem Gehalt des Oeles an flüssiger Fettsäure ab. Da nun aber Rohpetroleum nur 0,2 bis 0,6 pCt. Fettsäure enthält, so ist seine Wirkung verhältnissmässig gering, während gereinigtes Petroleum ganz wirkungslos bleibt. Indessen, wenn in der Wahl des Oeles der alleinige Mangel zu suchen wäre, die der technischen Einrichtung zu Grunde liegende Idee aber sich als richtig erweisen sollte, so würde Abhülfe unschwer zu finden sein. — Wenn diese Erfindung in Wirklichkeit das leistet, was ihr die hoch angesehene Fachzeitschrift nachrühmt, so würden mit dem einfachsten Mittel geradezu Wunder bewirkt.

C. St. [5433]

* * *

Der Untergang von Sodom und Gomorrha. Die Frage, welcher Art die Vorgänge gewesen seien, welche den im biblischen Bericht mit lebhaften Farben gemalten Untergang der fünf Städte am Todten Meere herbeigeführt hatten, ist wiederholt in neuerer Zeit von Geologen studirt worden. Dass es sich nicht um eine ähnliche Katastrophe wie bei Herculanum und Pompeji gehandelt haben könne, wiesen bereits Oskar Fraas, Hull und Lactet nach, und obwohl Noetling (1886) auf die vulkanische Hypothese zurückgriff, weil Bartels inzwischen Spuren vulkanischer Thätigkeit in der Umgebung des Todten Meeres nachgewiesen hatte, glaubte Blanckenhorn (1896) lediglich ein sogenanntes tektonisches Erdbeben zur Erklärung heranziehen zu dürfen. Nunmehr weist aber Diener in den *Mittheilungen der Wiener Geographischen Gesellschaft* (Bd. XL, 1897) darauf hin, dass sich die biblische Schilderung nur auf die Combination eines tektonischen Bebens mit einem vulkanischen Ausbruch, wie sie sehr häufig gemeinsam auftreten, beziehen lasse und dass dann der Bericht, seiner phantastischen Zuthaten entkleidet, sehr wohl den Befunden entspreche. Hiernach sei zu schliessen, dass zunächst auf dem Gebiete der Pentapolis ein heftiges Erdbeben stattgefunden habe, welches auf eine Reihe kleinerer wellenförmiger Bewegungen des Erdbodens folgend, das ganze Gebiet des Todten Meeres erschütterte. Beträchtliche Mengen unterirdischen Wassers wurden in die Höhe getrieben und erzeugten Erdfälle und Ueberschwemmungen weiter Gebiete. Dass dabei die Stadt Zoar, wohin sich Lot nach den ersten Stössen gerettet hatte, nicht mit versank, erklärt sich daraus, dass sie auf festem Boden lag, während in ihrer unmittelbaren Umgebung die jungen Alluvien in einen Salzsumpf verwandelt wurden und im Meere versanken. Bei dem Erdbeben am Baikalsee (12. Januar 1862) seien ganz ähnliche Erscheinungen eingetreten. In Folge dieser tektonischen Aenderungen und daher zu gleicher Zeit öffnete sich auf dem östlichen Seeufer der Krater eines alten Vulkans wieder, aus dem sodann eine heftige, feurige Eruption erfolgte. Vergleiche man die geologischen Befunde mit den Schilderungen ähnlicher Ausbrüche in

neuerer Zeit, so ergebe sich, dass der biblische Bericht eine ziemlich genaue Schilderung der Katastrophe enthalten möge, deren Spuren (entgegen älteren Angaben) noch wohl erkennbar seien. [5451]

* * *

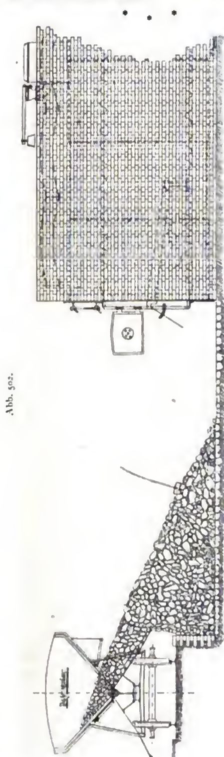


Abb. 502.

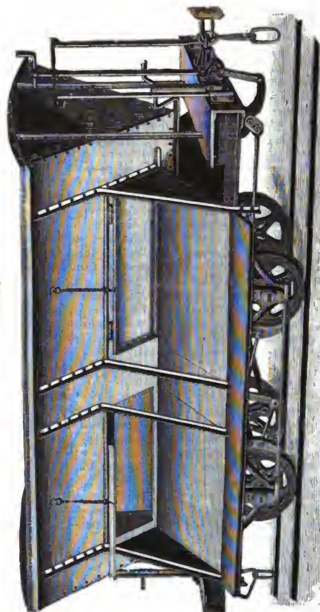


Abb. 503.

Eisenbahnwagen mit Selbstentlade-Vorrichtung. (Mit zwei Abbildungen.) Bei den ungeheuren Mengen von Rohmaterialien, welche bei manchen industriellen Betrieben in kurzer Zeit zu bewältigen sind, ist es ein dringendes Bedürfniss geworden, dieselben möglichst rasch aus den Eisenbahnwagen ausladen zu können. Während man zu diesem Zwecke die Eisenbahnwagen früher häufig mit beweglichen Bodenklappen versehen hat, welche allerdings das Vorhandensein besonderer Entladegerüste voraussetzen, hat neuerdings die Eisenbahnwagen-Bauanstalt Gustav Talbot & Co. in Aachen einen Selbstentlader construirt, der es ermöglicht, innerhalb fünf Minuten den Inhalt eines ganzen Eisenbahnwagens entweder nach einer Seite (wie Abb. 502 zeigt) oder nach beiden Seiten zu entladen. Der Wagen (Abb. 503) besteht aus einem eisernen Kasten, dessen Seitenwände so schräg gestellt sind, dass die in demselben angebrachten Thüren sich durch den Druck der Ladung öffnen, sobald sie durch einen an der Stirnseite des Wagens angebrachten Hebel freigegeben werden. Um eine möglichst vollständige Entleerung nach einer Seite des Geleises zu erreichen, ist der Wagenkasten gegen das Untergestell erhöht, so dass die Entladung über aufklappbare Gleitbleche in möglichst grosser Entfernung vom Geleise stattfindet. Zum Entladen eines Wagens sind bei zwei Mann Bedienung zwei bis höchstens vier Minuten erforderlich, wobei die Zeit zum Oeffnen und Schliessen der Thüren schon eingerechnet ist. [5230]

* * *

Der Drachen im Rettungs- und Beobachtungsdienst. Bei der Strandung des Norddeutschen Lloyddampfers *Eider* an der Küste der Insel Wight bei Atherfield am 31. Januar 1892 machte sich der Mangel an brauchbaren Vorrichtungen zur Herstellung einer Verbindung zwischen Schiff und Land so fühlbar, dass die Zeitung *The Daily Graphic* einen Preis für die beste derartige Erfindung ausschrieb. Er wurde den Herren Thompson & Noble für eine Ankerrakete, ähnlich derjenigen, welche im *Prometheus* Bd. VI, Jahrg. 1895, S. 831 abgebildet und beschrieben ist, zuerkannt. Die auf höchstens 400 m beschränkte Gebrauchsweite dieses Apparates ist ein Mangel, dem bald darauf der Amerikaner Woodbridge Davis mit einem von ihm erfundenen lenkbaren Drachen, der eine Rettungsleine bis auf 1200 m Entfernung tragen konnte, abzuhelfen suchte. Die Lenkbarkeit erreichte er mittelst Steuerleinen, die, rechts und links am Rande des Drachens befestigt, ein Schrägstellen des letzteren gegen die Windrichtung ermöglichten. Durch diese Schrägstellung erlitt allerdings der Winddruck eine Abschwächung, der entsprechend sich die Tragfähigkeit und Flugweite des Drachens bei schwächerem Winde verminderte; aber der Drachen blieb doch ein Fortschritt.

Im Herbst 1896 sind Versuche an Bord des englischen Torpedobootjägers *Daring* mit einem vom Lieutenant Baden-Powell erfundenen lenkbaren Drachen so günstig ausgefallen, dass dieselben fortgesetzt wurden. Anfänglich beabsichtigte man nur eine Leine durch den Drachen vom Schiff zum Lande, oder umgekehrt, hinübertragen zu lassen, der weitere Verlauf der Versuche erweckte jedoch die Hoffnung, dass es noch gelingen werde, nicht nur eine Leine, sondern einen Menschen vom Drachen durch die Luft tragen zu lassen. Wie sehr diese Hoffnung berechtigt ist, geht aus den Erfolgen in Amerika hervor, auf welche im *Prometheus* Bd. VIII, Jahrg. 1897, S. 367 hingewiesen wurde. Es gelang den Amerikanern bereits im vorigen Jahre, eine Last von 75 kg auf eine Höhe von 180 m zu heben und 1100 m weit vom Drachen forttragen zu lassen. Hargrave hat mit seinem aus mehreren rechteckigen Rahmen zusammengesetzten Drachen ähnliche Tragfähigkeit erreicht.

Jene Erfolge, die ohne Zweifel inzwischen bereits überholt worden sind, haben wahrscheinlich die englische Marine angeregt, den Drachen auch Kriegszwecken dienstbar zu machen, indem man einen Beobachter durch den Drachen in die Luft hoch hinauf tragen lässt, was wir heute durch den Luftballon besorgen lassen. Der Verwendung des Luftballons auf der See sind durch den Wind Schranken gesetzt, weil eine Windstärke von 10 m und darüber das Aufsteigen eines gefesselten Kugelballons nicht mehr gestattet, so dass dieser bei uns im Jahre nur etwa an 100 Tagen benutzbar ist. Der Drachen dagegen würde gerade dann das Beste leisten, wenn der Luftballon nicht verwendbar ist, und nur an den wenigen windstillen Tagen versagen. Er würde demnach eine schätzbare Ergänzung des Luftballons, ausserdem aber mit sehr viel einfacheren Mitteln ohne zeitraubende, kostspielige Vorbereitungen zu gebrauchen sein. St. [5436]

* * *

Neue Versuche über sogenanntes schwarzes Licht. Der Leser erinnert sich wohl der Versuche des Herrn G. Le Bon, von denen wir in Nr. 334 und 339 des *Prometheus* Nachricht gaben. Sie sind nicht allen Physikern gelungen und haben viel Widerspruch erfahren, sind nun aber von ihrem Urheber in einer stets gelingenden anderen Darstellungsform der Pariser Akademie am 5. April 1897 wieder vorgeführt worden. Man nimmt einen Copirrahmen und ersetzt seine Glasplatte durch eine für gewöhnliches Licht scheinbar undurchsichtige polirte Ebonitplatte von 0,5 bis 0,7 mm Durchmesser. Auf der äusseren, beim Copiren gegen das Licht gerichteten Seite legt man (oder klebt, um Verrückungen zu vermeiden) aus dünnem Metallblech (Zink, Platin, Aluminium oder Zinn) ausgeschnittene Figuren oder Buchstaben. Hinter die Ebonitplatte, also von dem Metall durch das undurchsichtige Ebonit getrennt, kommt die empfindliche photographische Platte, die durch einen momentanen Lichtschein leicht „angeschleiert" wird, und nun wird der Rahmen drei Stunden lang einem schwachen Licht ausgesetzt. Nach der Entwickelung zeigt die Platte intensiv schwarze Bilder der Metallbuchstaben auf hellem Grunde. Die anscheinend am besten geschützten Theile der Platte haben also die stärksten Eindrücke erhalten. Der Versuch wurde unter den Augen des Professors Lippmann häufig wiederholt und gelang jedesmal. Da man an eine von dem Metall ausgehende Wärmewirkung dachte, wurde der Versuch in einem dunklen Behälter wiederholt, dessen Innenraum auf 40° erhitzt war. Hier zeigten sich nicht die geringsten Einwirkungen, wohl aber im Lichte, auch wenn die Temperatur auf den Nullpunkt gebracht wurde. Die Wärme hat also nichts damit zu thun, und es scheint wirklich, als wäre das Metall für eine gewisse Strahlenart durchgängig, oder erzeugte eine solche, die dann auch die schwarze Ebonitmasse durchdringt. *(Comptes rendus de l'Académie* 5. April 1897.) In den folgenden Sitzungen suchten die Herren Perrigot und Becquerel zu zeigen, dass es die rothen und infrarothen Strahlen des Tageslichtes sind, welche die Ebonitplatte durchdringen und durch sogenannte photographische Inversion der Eindrücke auf der angeschleierten Platte dasjenige hervorbringen, was Herr Le Bon seinem „schwarzen Lichte" zuschreibt. Daher gelinge der immerhin interessante Versuch am besten mit rothempfindlichen Platten. E. K. [5446]

* * *

Der Planet Merkur, von dem man früher glaubte, dass sich auf seiner Oberfläche keinerlei Einzelnheiten erkennen lassen, wurde von Herrn P. Lowell mit seinem Aequatorial von 0,60 m Oeffnung bei 140- bis 300facher Vergrösserung vom 16. October bis 8. November 1896 mit solchem Erfolge während der ersten und letzten Tagesstunden beobachtet, dass er 48 Zeichnungen und eine Karte des Planeten entwerfen konnte. Die Oberfläche zeigte bei diesen Vergrösserungen, die nicht stärker gewählt werden durften, leicht und deutlich erkennbare Zeichnungen in geraden und krummen Linien. Ueberhaupt zeigte sich der Glanz geringer als bei der Venus und nahm beim Wachsen der sichtbaren Fläche ab. Der Boden erscheint bergig und uneben. Während des Merkurdurchganges vor der Sonnenscheibe am 10. November 1894 hatte man, trotzdem die besondere Aufmerksamkeit der Beobachter darauf gerichtet wurde, wie schon bei früheren Gelegenheiten, keine Spur einer Atmosphäre auf dem Planeten wahrnehmen können, und dadurch erklärt sich die unveränderliche Klarheit, in welcher Lowell wochenlang die Bodenbeschaffenheit studiren konnte. Daraus folgt zugleich, dass es auch kein Wasser daselbst geben kann. Es tritt auch keine Färbung hervor, und Lowell nimmt an, dass die Masse des Planeten wie die des Mondes aus einem trockenen,

porösen Gestein, wie Bimsstein, bestehen möchte. Das Studium der Einzelnheiten ergab, dass seine Achse nahezu senkrecht auf der Ebene seiner Bahn steht, und es lässt sich aus dem Gleichbleiben der Zeichnungen schliessen, dass Merkur sich gleich der Venus und dem Monde in derselben Zeit, in welcher er den Umlauf um seinen Centralkörper vollendet, also in 88 Tagen, auch einmal um sich selbst dreht, wie dies Schiaparelli 1890 angegeben hatte. In Folge der starken Excentricität seiner Bahn zeigt der Planet eine bedeutende Libration (von 23° 39') dergestalt, dass wir von seiner Oberfläche beinahe $^5/_8$ beobachten können und nur $^3/_8$ für immer vor unsren Augen verborgen bleiben. [5447]

* * *

Die physiologische Rolle des Lecithins in den Pflanzen. Herr Julius Stoklasa hat in den Schriften der Wiener Akademie und der Berliner Chemischen Gesellschaft Untersuchungen veröffentlicht, aus denen hervorgeht, dass der Phosphor in den Pflanzen seine Hauptaufgaben in der Form von Lecithin erfüllt. Man findet dasselbe im Keim der Samen, während das Eiweiss (Endosperm) derselben nur geringe Spuren enthält, und die nach dem Auskeimen aus dem Boden aufgenommene Phosphorsäure wird ebenfalls grossentheils in Lecithin umgebildet. Dasselbe steht in nächster Beziehung zum Blattgrün (Chlorophyll) und wird unter dem Einfluss des Sonnenlichtes gebildet. Nach Stoklasa ist das Chlorophyll nichts anderes als Lecithin, in welchem die Fettsäuren durch Chlorophyllsäure ersetzt sind. Das Chlorolecithin enthält 3,37 pCt. Phosphor und spielt, wie die weitere Untersuchung lehrte, eine so bedeutende Rolle in allen Phasen des Pflanzenlebens, beim Ergrünen, Blühen und Samenbilden, dass die Wichtigkeit genügender Phosphorzuführung daraus unmittelbar erhellt. Sobald die Pflanze zu blühen anfängt, geht eine Menge Lecithin in die Blüthentheile über, und die Blätter müssen durch Neubildung desselben für Ersatz sorgen. Es häuft sich in der Blumenkrone und wandert von diesem Reservoir in die Staubfäden, deren Pollen den phosphorreichsten Theil der Pflanze darstellt. Er enthält 8 pCt. Lecithin. Nach der Befruchtung häuft es sich im Samen und vor Allem in dessen Keim, so dass auch hierin eine völlige Analogie des Pflanzenlebens zum Thierleben sichtbar wird. E. K. [5444]

* * *

Der Meteorstein von Vierville. Das Museum von Caen hat unlängst einen 792 kg schweren Meteorstein erworben, der am 16. April 1897 gegen 11 Uhr Abends zu Vierville an der Küste von Calvados unter besonderen Umständen, welche einen Rückschluss auf seine Gluthhöhe erlaubten, niederstürzte. Professor Samorty aus Caen berichtet darüber, dass die Bewohner eines an der Landstrasse belegenen Bauernhofes zur angegebenen Zeit den Himmel mehrere Secunden lang hell erleuchtet sahen, woranf sie eine starke Explosion vernahmen, bei der mehrere Fenster sprangen. Da einer der Knechte in der Richtung der 200 m entfernt liegenden Viehtränke ein starkes Brausen oder Kochen vernommen hatte, eilte der Hofbesitzer mit anderen Hausgenossen dorthin und sah mit Erstaunen dicke, schweflig riechende Dampfwolken daraus aufsteigen. Als man näher kam, zeigte sich, nachdem die Dampfwolke sich verzogen hatte, dass der Behälter vollkommen ausgetrocknet war, während in der Mitte ein grosser runder Steinblock von grauer Farbe mit verschiedenfarbigen Krystallstreifungen lag. Derselbe war noch sehr heiss und muss nach der Berechnung des Professors Samorty, der folgenden Tages den Thatbestand feststellte, eine Hitze von etwa 1200° gehabt haben, da er im Stande gewesen war, die etwa 14 cbm betragende Wassermasse völlig zu verdampfen. Auf dem Boden des Behälters fanden sich noch zahlreiche Trümmer von eisenerzähnlicher Beschaffenheit vor. Die chemische Untersuchung der Masse steht noch aus. [5450]

* * *

Die Kupferzeit in Chaldäa. Professor Berthelot hat jüngst das Metall einiger Waffen und Werkzeuge analysirt, die vor Jahren von Herrn von Sarzec aus den Ausgrabungen von Tello ins Louvre-Museum gebracht worden waren. Darunter ist besonders eine kolossale Lanzenspitze oder Klinge merkwürdig, die ausser verschiedenen Bildern und Inschriften mit dem Namen eines Königs von Kish bezeichnet ist, dessen Zeitalter noch über dasjenige des Königs Ur-Nina hinaus zurückreicht, so dass die Waffe, welche anscheinend das Emblem einer Gottheit war, 5000 bis 6000 Jahre alt ist. Stellen, von denen das grüne Oxychlorit (Atakamit) entfernt war, ergaben eine Feile, die aus reinem Kupfer, ohne merkliche Spuren von anderen Metallen bestand. Weder Zinn, noch Zink oder Blei, Arsenik oder Antimon waren nachweisbar.

Aehnlich verhielt sich ein Beil oder Meissel von grosser Härte, worin neben dem Kupfer nur etwas Arsen und Phosphor gefunden wurde. Es war unterhalb eines Gebäudes des Königs Ur-Nina gefunden, der ums Jahr 4000 vor unsrer Zeitrechnung regiert hat, und ist unter den im Louvre befindlichen chaldäischen Fundstücken nach der Meinung Heuzys' wohl das älteste. Es hat demnach in Chaldäa eben so wie in Aegypten und Europa eine Kupferzeit gegeben, die der Bronzezeit vorangegangen ist. *(Comptes rendus de l'Académie.)* Auch geht daraus hervor, dass die Metallurgie in allen Erdtheilen und Ländern nahezu denselben Gang eingeschlagen hat: Kupfer, Bronze, Eisen. E. K. [5443]

* * *

Das flüssige Fluor. In der Sitzung der Pariser Akademie vom 31. Mai cr. wurde mitgetheilt, dass es den vereinten Bemühungen der Herren Moissan und Dewar nunmehr gelungen sei, durch Anwendung der Verdunstungskälte des siedenden Sauerstoffes das Fluor flüssig zu erhalten und seine Eigenschaften in diesem Zustande zu studiren. Indem sie einen Fluorstrom über im luftverdünnten Raume stürmisch siedenden, flüssigen Sauerstoff leiteten, sahen sie das Fluor als gelbe, sehr bewegliche Flüssigkeit an den Wandungen der Röhre herabfliessen. Es ist aber erforderlich, dass das Fluor völlig rein und von Fluorwasserstoffsäure frei ist; es wurde auf elektrolytischem Wege aus einer Auflösung von Fluorwasserstoff Fluorkalium gewonnen. Die Verflüssigungs-Temperatur lag bei −183°, und das Fluor griff bei dieser Temperatur, welche die meisten chemischen Thätigkeiten aufhebt, nicht mehr die Glaswandungen an. Man konnte es über Kohle und Schwefel fliessen lassen, ohne dass eine Reaction eintrat. Liess man das Fluor in flüssigen Sauerstoff eintreten, so entstand ein weisser, in der Flüssigkeit schwimmender Niederschlag, der auf dem Filter blieb und bei steigender Wärme detonirte. Es scheint sich also bei −183° nach Moissan eine feste Sauerstoffverbindung des Fluors zu bilden, so dass also doch noch nicht alle Affinitäten erloschen wären.

Auch bei Berührung mit Benzin und Terpentinöl zeigte das flüssige Fluor noch Activität genug, um ihnen den Wasserstoff unter Flammenerscheinung zu entreissen. Mit flüssigem Wasserstoff wagte er das flüssige Fluor nicht in Berührung zu bringen. [5449]

BÜCHERSCHAU.

Graetz, Dr. L., a. o. Prof. *Die Elektricität und ihre Anwendungen.* Ein Lehr- und Lesebuch. Mit 443 Abbildgn. 6. vielfach umgearb. u. verm. Aufl. gr. 8°. (XII, 556 S.) Stuttgart, J. Engelhorn. Preis 7 M.

Das vorstehende, vorzügliche Werk hat sich binnen weniger Jahre eine grosse Verbreitung erworben. Es liegt uns nunmehr schon in sechster Auflage vor. Es verdankt diesen Erfolg der populären und leichtverständlichen Weise, in welcher es verfasst ist. Ohne den Leser mit langathmigen und überflüssigen mathematischen Ableitungen zu belästigen, giebt es dennoch eine sehr gute Uebersicht über das gesammte Gebiet der Elektrotechnik. Wer Elektrotechniker von Fach werden will, wird freilich an umfassendere Lehrbücher sich halten müssen, für die Angehörigen anderer Wissenschaften und für den Gebildeten überhaupt giebt das Graetzsche Werk alles, was erforderlich scheint. Indem wir auch auf unsre früheren Besprechungen verweisen, empfehlen wir das angezeigte Werk aufs beste. S. [5458]

* * *

Keilhack, Dr. Konrad, Kgl. Preuss. Landesgeologe. *Lehrbuch der praktischen Geologie.* Arbeits- und Untersuchungsmethoden auf dem Gebiete der Geologie, Mineralogie und Palaeontologie. Mit 2 Doppeltaf. u. 232 Fig. i. Text. gr. 8°. (XVI, 638 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 16 M.

Vorstehend angekündigtes Werk entstammt der Feder eines unsrer geschätzten Mitarbeiter. Es bildet eine sehr vollständige und umfassende Darstellung des gesammten Gebietes der Geologie. Wenn es trotzdem nur den Umfang eines starken Bandes erreicht hat, so verdankt es diesen Vorzug der knappen und übersichtlichen Darstellungsweise, die wir auch in den Aufsätzen des Verfassers im *Prometheus* kennen und schätzen gelernt haben. Man kann nicht sagen, dass es sich hier um ein populäres Werk im strengen Sinne des Wortes handelt, das Buch geht weiter und will in erster Linie denen zum Leitfaden dienen, welche sich dem wissenschaftlichen Studium der Geologie widmen wollen. Dabei steht es keineswegs, wie die Mehrzahl der anderen geologischen Werke auf dem Standpunkt, uns bloss das vermitteln zu wollen, was die Geologie bereits erforscht hat, sondern es will in erster Linie eine Anleitung zu selbständiger Forschung geben. Dementsprechend zerfällt es auch in zwei Haupttheile, deren erster die Arbeit des Geologen im Felde bespricht, während der zweite sich mit denjenigen Dingen befasst, mit welchen sich der Geologe nach seiner Heimkehr zu Hause beschäftigen muss. Ein besonderer Schlussabschnitt schildert die bei der Präparation palaeontologischer Sammlungsobjecte üblichen Präparationsmethoden.

Besonders dankbar ist es zu begrüssen, dass der Verfasser die praktischen Consequenzen der geologischen Untersuchungen niemals aus dem Auge verliert. Die Schlussfolgerungen, welche sich aus der Untersuchung der Gesteine und ihrer Lagerung für eine etwaige technische Ausnutzung ergeben, die Beurtheilung der Bodenbeschaffenheit, die Untersuchungen der gesammelten Objecte, alles das wird eingehend berücksichtigt, der Aufsuchung und Beurtheilung des Wassers, sowie technisch nutzbarer Gesteine sind sogar ganze Capitelserien speciell gewidmet.

Das Vorstehende wird genügen, um zu zeigen, dass wir es in dem angezeigten Werke mit einem Buche von vielseitiger Brauchbarkeit zu thun haben, welches daher auch in den weitesten Kreisen Beachtung verdient. WITT. [5459]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Wiedemann, Eilhard, und Hermann Ebert. *Physikalisches Praktikum* mit besonderer Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Methoden. 3. verbess. u. verm. Aufl. Mit 316 eingedruckten Holzstichen. gr. 8°. (XXV, 490 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 10 M.

Morgenthaler, Dr. J. *Erste Beiträge zu einer Monographie des Quittenbaumes.* Mit vielen Illustrationen im Text u. 1 kolor. Doppeltaf. gr. 8°. (65 S.) Aarau, Emil Wirz. Preis 2 M.

POST.

Leeds, 19. August 1897.

An die Redaction des Prometheus.

Hiermit erlaube ich mir Ihre Aufmerksamkeit auf eine Stelle in Nr. 406 Ihrer sehr anregenden Zeitschrift *Prometheus* zu lenken.

Es ist in der Abhandlung „Die Kreisbahnen verirrter Menschen" gesagt, dass eine kräftigere Entwickelung des rechten Beines einen grösseren Schritt desselben zur Folge haben müsste. Sollte nicht doch die Wirkung gerade eine umgekehrte sein? Ich würde mir diesen Vorgang dann so erklären, wie folgt:

Beim Gehen wird das Körpergewicht abwechselnd vom rechten und linken Beine getragen. Das stärkere rechte Bein vermag nun das Gewicht länger zu tragen und gewährt dadurch dem linken Zeit einen grösseren Schritt zu thun, während umgekehrt das linke Bein eher der Ablösung durch das Niedersetzen des rechten Fusses bedarf, wodurch der Schritt des rechten Beines im Vergleich zu dem des linken kürzer wird.

Dann möchte ich auch noch darauf aufmerksam machen, dass das Rechtsausweichen doch nicht überall Gewohnheit ist, in England zum Beispiel sind alle Bahnen, Fuhrwerke, Radfahrer u. s. w. verpflichtet links auszuweichen.

Mit ganz vorzüglicher Hochachtung

[5466] F. Salis.

* * *

Herrn Gymnasiallehrer A. Reiner bitten wir auf diesem Wege um umgehende Mittheilung seiner genauen Adresse, da die angegebene Adresse „Schloss Hagenthal" sich als unzureichend erwiesen hat. [5470]

Die Redaction.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 413. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 49. 1897.

Die Heimat der Hochalpenflora.

Von A. Reiner.

Nachdem der berganstrebende Alpenwanderer mit dem Gürtel der Coniferenwälder die Grenze des Baumwuchses unter sich gelassen, betritt er die sogenannte subalpine Region, welche durch den buntblumigen Teppich der Alpenweiden, durch die in flammendem Purpur prangende Alpenrose und andere Strauchgewächse gekennzeichnet ist. Das Pflanzenleben zeigt hier eine geradezu plötzliche Abnahme in Bezug auf Grösse und Masse der Individuen: Die eigentliche Alpenflora hat begonnen, die aber trotz der strengen Anforderungen einer immer feindlicher sich gestaltenden Aussenwelt noch vielfach vermischt ist mit Kindern der Ebene. Der Aelpler ist nur während der Sommermonate in dieser Zone anzutreffen, zu der Zeit nämlich, in welcher er in der von tief stahlblauen Eisenhüten umgürteten Sennhütte seine Werkstatt aufschlägt und seine vielköpfige Herde unter freundlichem Glockenklange auf den saftgrünen Weiden grasen lässt. Auf die dem Weidvieh unzugänglichen Stellen aber klettert als „höchster“ Vertreter landwirthschaftlicher Thätigkeit schon mit Tagesanbruch der Wildheuer, und der lang gezogene Ruf, den er von den obersten Gesimsen der Felswände herabsendet, kündet an, dass er sein Revier erreicht und sich an das Abmähen der kleinen, von schaurigsten Flühen umgebenen Naturwiese gemacht, deren üppigem Blüthenflor bis jetzt nur die Gemse einen gelegentlichen Besuch abstattete. Die obere Grenze der subalpinen Region verläuft mit der Schneegrenze in einer durchschnittlichen Höhe von 2600 m ü. M. Begegnete man schon auf den höchsten Weiden vereinzelten kleinen Schneefeldern, deren schattige Lage sie selbst vor der zerstörenden Wirkung der Julisonne schützte, so kehrt sich jetzt das Verhältniss völlig um: der grüne Pflanzenteppich scheint mehr und mehr zerrissen, und auf Kosten der immer seltener werdenden grünen Flecken erfahren die im weissen Kleide „ewigen“ Schnees erglänzenden Flächen eine stetige Vergrösserung. Wir befinden uns in der eigentlichen Schnee- oder Hochalpenregion, der obersten bis zu dem Kamm und den Gipfeln reichenden Stufe des Gebirges.

Aber das Pflanzenleben erstirbt auch in diesem obersten Alpengürtel keineswegs gänzlich, und es ist eine durchaus irrige Ansicht, als erreichten die Gipfel des höchsten europäischen Gebirges eine Erhebung, welche die Pflanzengrenze absolut überrage. Allerdings ist der Kampf, den die Kinder Floras hier zu bestehen haben, ein ungemein harter. Doch sind diese äussersten Vorposten organischen Lebens von der gütigen Mutter

Natur gewappnet zu einem erfolgreichen Ringen gegen den mit kalter Hand die Alleinherrschaft anstrebenden Tod der Erstarrung: Arbeit und Leben, Kampf und Sieg, die keinem Erdenwinkel fehlen, finden wir also auch auf jenen menschenfernen Höhen, die man gemeiniglich als unter einem schweren, schier unermesslichen Leichentuch begraben wähnt. Wo immer ein Plätzchen sich findet, welches durch günstige örtliche Einflüsse alljährlich auch nur für wenige Wochen schneefrei wird, da sind es nicht nur Moose und Flechten, sondern auch Blüthenpflanzen (*Phanerogamen*), welche zu allerdings nur kurzem Leben sich einstellen. In geschützten schneefreien Nischen der höchsten Alpenzinnen blühen oft in überraschender Schönheit noch eine oder zwei gerade der betreffenden Localität eigenthümliche Phanerogamen, und während schon der erste Besteiger des Montblanc, Saussure, im Jahre 1787 in einer Höhe von 3469 m einen ganzen Rasen der stengellosen Silene (*Silene acaulis*) in voller Blüthe fand, hat Lindt am Finsteraarhorn von 4000 m an aufwärts noch zwei Steinbrecharten (*Saxifraga bryoides* und *S. muscoides*), sowie eine Schafgarbe (*Achillea atrata*) gefunden. Den Gletscherranunkel (*Ranunculus glacialis*) hat man blühend sogar an der Westseite der Spitze des Finsteraarhorns in einer Höhe von 4270 m wiederholt angetroffen.

Es ist ein ergreifendes Bild, welches die Nivalflora uns darbietet. Dem Ocean vergleichbar, breitet das Schneegewand der Hochalpen sich aus, und wie liebliche kleine Inseln stechen die einzelnen, in weiten Abständen zerstreuten Rasen daraus hervor. Die nur noch geringe Massenentwickelung der Pflanzenindividuen erzählt laut von all den Entbehrungen, welche diese äussersten Vorposten des Lebens zu ertragen haben. Nur die vier Monate Juni bis einschliesslich September kommen als Vegetationsperiode in Betracht, da im Mai und October die Temperatur selbst um die Mittagsstunde nur äusserst selten bis auf den Schmelz- oder Gefrierpunkt steigt. Aber auch in den vier Sommermonaten sind es zusammen nur 53 Tage, an welchen die Temperatur von 7 Uhr Morgens bis 9 Uhr Abends über 0° sich erhebt, und nur an 15 dieser 53 Tage steht das Thermometer über + 2°. Jedoch auch mit dem Wenigen, was die Hochalpenpflanzen der hier bis zum Aeussersten hartherzig gewordenen Mutter Natur noch abzuringen vermögen, erfreuen sie das Auge des Bergsteigers, der in jenen lichten Höhen sie aufsucht. Malerisch schön sind die winzigen Blättchen, die kein Stengel mehr vom Boden zu erheben vermag, in gedrängte Rosetten geordnet, in deren Mitte auf kurzem Stiele die in unvergleichlich sanftem Blau oder wahrhaft ätherischem Roth erstrahlenden Blüthen sich wiegen.

Die 337 Arten von Blüthenpflanzen, die man bis jetzt in der eigentlichen Schneeregion der Schweizer Alpen aufgefunden hat, gehören 138 Gattungen an, die ihrerseits wieder in 46 Familien untergebracht werden können. Mit Ausnahme von 12 einjährigen Arten sind sämmtliche Hochalpenpflanzen perennirend oder ausdauernd, so dass ihr Leben sich gewissermaassen an zwei verschiedenen Orten abspielt, unter der Bodenoberfläche und über derselben. Die vegetative Thätigkeit der unterirdischen Theile des Pflanzenkörpers — der ausdauernden Wurzeln und Rhizome — ist den klimatischen Unbilden mehr oder weniger entrückt, es sammeln sich in denselben die sogenannten Reservestoffe an, selbst die Knospen werden unterirdisch so weit ausgebildet, dass sie rasch emporwachsen können, sobald nur der Schnee an dem betreffenden Plätzchen gewichen und also die Sonne hoch steht. Der hinauf ans Tageslicht und in die freie Luft gesandte Spross hat dort nur zu assimiliren, zu blühen und die Samen auszustreuen. Erliegt er aber auch vorher der Ungunst des Wetters, so ist eben durch jenen unterirdischen Stengeltheil, das Rhizom, für den Fortbestand der Mutterpflanze gleichwohl gesorgt. Uebrigens sind die Hochalpenpflanzen der Kälte gegenüber viel widerstandsfähiger, als ihre Kameraden in der Ebene, da ihr Zellsaft erheblich dichter ist und also weniger leicht gefriert, zumal auch ihre dickeren Zellwände den Temperaturschwankungen nur langsameren Einlass gestatten. Im Laufe der Zeiten hat sich überhaupt der ganze Organismus der Hochalpenpflanzen in geradezu wunderbarer Weise den klimatischen Verhältnissen der Schneeregion angepasst, so dass er z. B. derart auf die kurze Vegetationszeit eines jeden Sommers eingerichtet ist, dass eine ausnahmsweise Verlängerung derselben für die betreffende Pflanze nicht etwa eine Förderung ihres Gedeihens, sondern Erschöpfung und Erlahmung bedeutet.

Die verschiedenen von unten nach oben einander folgenden Vegetationsgürtel der Alpen stehen offenbar in innigstem Zusammenhange mit der vertikalen Wärmevertheilung oder, was dasselbe besagt, mit der nach oben abnehmenden Temperatur. Nun werden aber von unsren Hochalpen in klimatischer Hinsicht alle nördlich von ihnen gelegenen Erdräume repräsentirt, d. h. von dem Fusse der Alpen bis zu dem eisumstarrten Nordpole lassen sich in neben einander liegenden Gürteln ähnliche Temperatur-Abstufungen nachweisen, wie von dem gleichen Ausgangspunkte bis zu den höchsten Zinnen unsres Gebirges. Doch kann diese Uebereinstimmung der Zonen der horizontalen Wärmevertheilung mit den vertikalen Regionen nur bezüglich der mittleren Jahrestemperatur eine vollkommene genannt werden, während in der Vertheilung der Wärme auf die einzelnen Jahreszeiten grosse Unterschiede sich geltend machen. Immerhin aber entspricht dem

Parallelismus in der horizontalen und vertikalen Wärmevertheilung auch die Uebereinstimmung der in den klimatisch gleichwerthigen Räumen auftretenden Pflanzenwelt. Da nun bezüglich der mittleren Jahrestemperatur das Klima der Hochalpen mit demjenigen der arktischen Zone übereinstimmt, so haben wir alle Ursache, nach der hiermit im Zusammenhange stehenden Aehnlichkeit der beiderseitigen Floren zu fragen. Dieselbe ist in der That eine auffallend grosse, da die phanerogame Flora in der Schneeregion der Schweizer Alpen nahezu die Hälfte ihrer Arten, nämlich 155, mit der arktischen Pflanzenwelt gemein hat. Die verhältnissmässig grösste Uebereinstimmung mit der alpinen Nivalflora hat das arktische Skandinavien aufzuweisen, wo von jenen 155 den Hochalpen und dem hohen Norden gemeinsamen Arten allein 140 sich finden. Island beherbergt von eben denselben gemeinsamen 155 Arten noch 82, Grönland 80, Nowaja-Semlja 48, Spitzbergen 36. Mit dem arktischen Asien theilt die nivale Flora der Schweiz noch 91, mit dem arktischen Amerika 87 gemeinsame Arten. Die nach Ausscheidung der mehrfach genannten 155 arktisch-alpinen Arten verbleibenden Hochalpenpflanzen können wir füglich als endemische Alpenflora bezeichnen, weil sie ihrer jetzigen Heimat eigenthümlich sind. Sie bestehen fast durchweg aus trockenen Felsenpflanzen, während die nordisch-alpinen Arten vorherrschend Moor- und Wasserpflanzen sind. Was wissen wir nun über die Herkunft dieser beiden Bestandtheile der alpinen Nivalflora?

Wie die Völker und Stämme der Menschen, so haben auch die einzelnen Pflanzenarten ihre Heimat, ihr Stammland, von dem aus sie an all die Orte des gegenwärtig von ihnen besetzt gehaltenen Gebietes gelangt sind. Eine gleichzeitige Entstehung ein und derselben Pflanzenart an den verschiedenen Punkten, wo wir ihr heute begegnen, scheint völlig ausgeschlossen zu sein. Veränderungen der Klimate und der Bedingungen organischen Lebens überhaupt halten auch die Pflanzenwelt hinsichtlich ihres örtlichen Vorkommens in beständigem Fluss: gewisse Arten dringen erobernd in neue Areale ein, während andere zurückgedrängt werden oder im Niedergang und Aussterben begriffen sind. Wenden wir diese Ueberlegungen zunächst auf die nordisch-alpinen Pflanzen an, d. h. auf diejenigen Arten, welchen wir sowohl in der Schneeregion der Alpen wie auch in der arktischen Zone begegnen, so müssen wir den Bildungsherd dieser Pflanzen entweder auf den Alpen oder in der Polarzone suchen. In dem ersten Falle wären sie von Süden nach Norden, im anderen aber in umgekehrter Richtung gewandert. Jede dieser beiden Ansichten hat ihre Vertreter.

Wollten wir annehmen, die den Hochalpen und der arktischen Zone gemeinsamen Pflanzenarten seien auf den Alpen heimatsberechtigt und von hier nach Norden gewandert, so müssten wir doch ohne Weiteres zugeben, dass dann nicht nur in Europa, sondern ganz ebenso in Asien und Amerika eine solche nordwärts gerichtete Pflanzenwanderung stattgefunden habe. Convergirenden Strahlen gleich müssten so die verschiedensten pflanzlichen Vertreter aus drei Erdtheilen in dem polaren Gürtel sich zusammengefunden und dem Bilde der nordischen Flora den Stempel grosser Mannigfaltigkeit aufgedrückt haben. Aber das gerade Gegentheil hiervon ist der Fall: wie die alpine Pflanzenwelt mit der zunehmenden Höhe immer einheitlicher und gleichförmiger sich gestaltet, so spricht auch das gleiche Bild der circumpolaren Flora laut genug dafür, dass diese nicht aus Elementen verschiedenster Herkunft gemischt ist, ihre artlichen Bestandtheile nicht aus drei verschiedenen Erdtheilen bezogen hat.

Noch entschiedener und augenfälliger wird diese Annahme durch einige specielle Beispiele widerlegt. Da ist z. B. eine in den schweizerischen Hochalpen allenthalben häufige Grasart, die *Avena subspicata*, als ein besonders klassischer Zeuge zu nennen, dem wir nicht nur überall in der arktischen Zone, sondern auch auf der ganzen langen Kette der Cordilleren, sodann von Nordsibirien bis zum Altaigebirge und selbst auf dem himmelanstrebenden Himalaja begegnen. Wo ist nun der Schöpfungsherd dieser Pflanze zu suchen, von dem aus sie zu ihrem heutigen merkwürdigen Verbreitungsgebiet innerhalb dreier Erdtheile gekommen ist? Wollten wir die Alpen oder eines der asiatischen oder amerikanischen Hochgebirge dafür in Anspruch nehmen, um eine Wanderung nach Norden construiren zu können, so müssten wir doch auch wieder eine solche von der arktischen Zone nach Süden zugeben, da die betreffende Pflanze ja in drei Erdtheilen vorkommt und nur in einem entstanden sein kann. Es bleibt uns also nichts übrig, als die ursprüngliche Heimat der *Avena subspicata* in den Polargürtel zu verlegen, von wo sie sich dann strahlenförmig nach den drei angrenzenden Continenten verbreitet hat. Ebenso kommt der als Geröllpflanze unsrer nördlichen Kalkalpen bekannte Alpenmohn ausser in der arktischen Zone auch auf den amerikanischen Alpen häufig vor, was wiederum laut dafür spricht, dass auch er seinen heimatlichen Ausgangspunkt im Norden besitzt. Wir unterlassen es, weitere Beispiele anzuführen, welche den gleichen Schluss ausserordentlich nahe legen, sondern halten nur die entscheidende Thatsache fest, dass die Alpen Europas mit denen Asiens und Amerikas eine ganze Anzahl gemeinsamer Pflanzenarten beherbergen, die sämmtlich auch in der arktischen Zone vorkommen, während sie in den ebenen Zwischenländern fehlen. Dieses gegenwärtige Verbreitungs-

gebiet lässt sich nur dann zwanglos erklären, wenn wir die ursprüngliche Heimat jener arktisch-alpinen Pflanzenarten in den Norden und nicht auf die Alpen verlegen.

Die Vertreter der gegentheiligen Ansicht sprechen der arktischen Zone die Fähigkeit ab, jemals als pflanzlicher Schöpfungsherd gedient zu haben, indem sie das Polargebiet als das letzte ersterbende Glied am Leibe unsres Planeten und als das grosse Grab bezeichnen, in welchem das vom Aequator an stetig abnehmende Leben endlich erstarre; von einem solchen Erdraume aus aber hätten organische Lebensformen dem Süden überhaupt nicht zufliessen können. Dafür soll als Herd unsrer nordisch-alpinen Pflanzen die gemässigte Zone Nordasiens und — in viel kleinerem Umfange allerdings — diejenige Nordamerikas gelten.

Auf den ersten Blick hat diese Argumentation etwas Bestechendes, zumal sie auch mit den allgemeinen Beziehungen des grossen asiatischen Welttheils zu seinem Vorland Europa übereinstimmt. Aber bei genauerem Besehen erweist sie sich als durchaus nicht stichhaltig. Wenn man von der Entstehung neuer Pflanzenarten spricht, so ist darunter kein schöpferischer Act, keine *generatio aequivoca*, sondern ein entwickelungsgeschichtlicher Vorgang zu verstehen, und in diesem Sinne können die nordisch-alpinen Pflanzenarten nur da entstanden sein, wo besonders auch in klimatischer Hinsicht die von ihnen geforderten Lebensbedingungen vorhanden waren. Wollte man nun auch den Bildungsherd der betreffenden Pflanzenarten in näher dem Aequator gelegene und durch grössere Lebensfülle ausgezeichnete Zonen verlegen, so müssten die betreffenden Localitäten doch immerhin das von einer solchen Bildung erheischte Klima aufzuweisen haben, das heisst also: es könnten jene nordisch-alpinen Pflanzenarten nur auf entsprechend hohen Gebirgen der gemässigten Zone Asiens entstanden sein, da ihren klimatischen Anforderungen von den tieferen und also wärmeren Lagen nicht genügt würde. Das wird nun von den Gegnern des circumpolaren Ursprungs jener Pflanzen auch zugegeben, und es soll dem Altaigebirge die schöpferische Stelle zufallen: auf seinen Höhen sollen die hier in Frage kommenden nordischen Pflanzenarten sich gebildet haben.

Doch stellt sich dieser Ansicht wiederum die Schwierigkeit entgegen, die Wanderung der angeblich auf dem Altaigebirge gebildeten Arten nach dem heutigen Verbreitungsgebiete derselben zu erklären. Asien war — geologisch gesprochen — nahezu bis an die Schwelle der Gegenwart durch ein weites Seebecken von seinem jetzigen Vorlande Europa getrennt, und über diese trennende Kluft konnte ein Pflanzentransport nicht stattfinden. Und nach der Gletscherzeit, d. h. nachdem die Festlandverbindung zwischen Asien und Europa bereits ihre gegenwärtige Gestalt angenommen hatte, konnten die hier in Betracht kommenden Pflanzenarten nicht erst auf dem Altai entstanden und über die neu geschlagene Brücke nach unsren Alpen gewandert sein, weil eben in den Gletscherablagerungen fossile Ueberreste jener nordisch-alpinen Flora gefunden wurden. Dieselbe muss also bereits zur Eiszeit in dem heutigen Tieflande der Schweiz gelebt haben und in der präglacialen Zeit entstanden sein, wo jenes breite trennende Seebecken zwischen Asien und dem inselförmigen europäischen Continent noch bestand.

Und wenn wir trotz alledem zugeben wollten, es sei eine grosse Anzahl unsrer nordisch-alpinen Pflanzenarten auf dem Altai entstanden und habe sich aller Schwierigkeiten ungeachtet bis auf die Alpen verbreitet, so müssten eben dieselben Arten doch auch auf den zwischenliegenden Gebirgen alpinen Charakters gefunden werden, in erster Linie auf dem Kaukasus, welcher bei einer Pflanzenwanderung vom Altai nach den europäischen Alpen unbedingt als Brücke gedient haben müsste. Nun hat aber der auf diesem Gebiete als Autorität ersten Ranges geltende Oswald Heer 30 arktische Arten nachgewiesen, welche ausserdem auf dem Altai und den Alpen vorkommen, dem Kaukasus aber fehlen. Wären diese wirklich über all die Schwierigkeiten des Weges hinweg dennoch von dem Altai ausgehend nach den Alpen gelangt, so würde es geradezu unbegreiflich sein, warum sie nicht auch in dem auf ihrer Route liegenden Kaukasus sich finden sollten. Noch auffallender ist die Thatsache, dass eine Anzahl arktisch-alpiner Pflanzenarten — die also in unsren Alpen sowohl wie in der Polarzone gefunden werden — zwar auf dem Kaukasus vorkommen, dagegen dem als angebliches Stammland angesprochenen Altai fehlen. Woher sollen diese Arten gekommen sein? Der Ruf des Altaigebirges als Ausgangspunkt der nordisch-alpinen Flora wird vollends vernichtet durch die Thatsache, dass speciell Skandinavien mit der Hochalpenflora der Schweiz 50 Arten gemeinsam hat, welche dem Altai überhaupt ganz fehlen! Wir gelangen nur dann zu einer zwanglosen Erklärung all dieser Erscheinungen, wenn wir die arktische Zone als den Ausgangspunkt der nordisch-alpinen Pflanzenarten annehmen.

Der gegnerische Einwand, es habe der arktische Kreis als das letzte ersterbende Glied am Leibe unsres Planeten dem Süden keine neuen Lebensformen zusenden können, vermag nur für die gegenwärtig herrschenden klimatischen Verhältnisse Geltung zu beanspruchen. Aber es gab eine Zeit, in welcher der hohe Norden in Bezug auf Klima und organisches Leben eine von der heutigen ausserordentlich verschiedene

Rolle spielte. Denn nicht immer herrschte auf unsrem Planeten die heutige Scheidung in klimatische Zonen. So lange nämlich die innere Wärme der fortwährend erkaltenden Erde noch bedeutend genug war, dass das mehr oder weniger schiefe Auffallen der Sonnenstrahlen hiergegen nicht in Betracht kam, so lange war auch das Klima vom Aequator bis zu den Polen ein gleichmässiges. Die Riesenformen des Pflanzenreiches, welche zur Zeit der Kohlenformation in das Innere der Erde gebettet wurden, schossen damals im Norden mit gleicher Ueppigkeit empor wie im Süden, und innerhalb der Tropen wucherten die Korallen nicht üppiger als in den polaren Meeren. Aber mit der Abnahme der Eigenwärme der Erde änderten sich die Verhältnisse, indem die Sonne allmählich zur Hauptwärmequelle für die Erdoberfläche wurde und es also fortan für die Temperatur eines Ortes nicht mehr gleichgültig war, ob er dem Aequator näher oder ferner lag, ob, mit anderen Worten gesagt, die Sonnenstrahlen mehr oder weniger schief ihn trafen. Die jetzt beginnende zonenweise Sonderung der Klimate fällt in die sogenannte Tertiärzeit, d. h. in diejenige geologische Periode, welche der Eiszeit vorausging. Während dieser Periode erlangte die Erdoberfläche allmählich ihre heutige Configuration, und auch Flora und Fauna nahmen einen mehr und mehr den Formen der Jetztwelt nahe kommenden Gesammtcharakter an. Gewöhnlich bringt man die Tertiärperiode in die drei Unterabtheilungen des Eocän, des Miocän und des Pliocän.

(Schluss folgt.)

Ein neuer Gaserzeugungs-Apparat.

Von Hermann Wilda, Bremen.

Mit zwei Abbildungen.

Das steigende Lichtbedürfniss unsrer Tage hat schon seit mehreren Jahrzehnten zahlreiche Versuche und Erfindungen veranlasst, die sich die Gasbeleuchtung solcher Räumlichkeiten zum Ziele setzten, für welche ein Anschluss an bestehende Steinkohlengasleitungen nicht zu ermöglichen war oder für welche die Benutzung des elektrischen Stromes für Beleuchtungszwecke aus irgend welchen Gründen nicht angängig erschien. Es lag hierbei nahe, solche Stoffe zu verwenden, die bei gewöhnlicher Temperatur flüssig sind, deren grosse Flüchtigkeit aber gestattet, Luft mit den aus ihnen sich bildenden Dämpfen zu schwängern und so ein brennbares Gasgemisch zu erzeugen. Hauptsächlich sind es der aus der Roh-Naphtha durch Destillation entstehende Petroleumäther und das Gasolin, welche für derartige Versuche benutzt wurden, Körper, welche in der Technik zahlreiche Verwendungszwecke gefunden haben, wie z. B. zum Entfetten, Reinigen, zur Herstellung wasserdichter Gummistoffe, zum Aufbewahren anatomischer Präparate u. s. w.

Allen für Beleuchtungszwecke verwandten Kohlenwasserstoffen haftet jedoch ein Mangel an, der sich durch keine Construction beseitigen liess und der die Einführung derartiger Beleuchtungsanlagen in die Praxis erschwerte. Die Beschaffenheit der verwandten Oele war zu ungleichmässig, da die Oele aus Mischungen von Stoffen verschieden grosser Flüchtigkeit bestehen. Beim Zutritt der Luft verdampfen daher die flüchtigeren Bestandtheile zuerst und erzeugen ein Gas, das eine sehr grosse Leuchtkraft besitzt. Dann kommen die weniger flüchtigen Oele zur Verbrennung, wobei die Flamme geringere Helligkeit hat.

In den letzten Monaten hat die Gasmaschinenfabrik in Amberg, Bayern, einen Gaserzeugungs-Apparat in den Handel gebracht, in welchem die oben erwähnten Uebelstände beseitigt sind. Der neue Gasapparat ist nach allen Richtungen so wohl durchdacht und so sorgfältig ausgeführt, dass er dem deutschen Erfindungsgeiste alle Ehre macht, und wir zweifeln nicht, dass derselbe vielseitige Anwendung in der Beleuchtungspraxis finden wird.

Die Einführung des Apparates empfiehlt sich überall da, wo keine Gasanstalt vorhanden ist, und ersetzt das Steinkohlengas in jeder Beziehung, sowohl für Beleuchtung, als auch für Wärme-Erzeugung für viele Industrien.

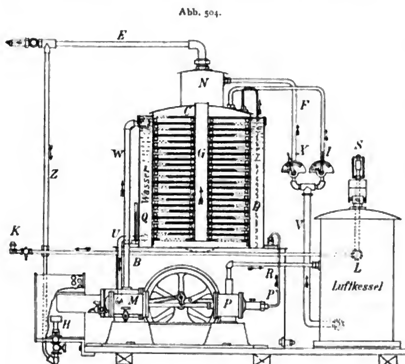
Als besonderer Fortschritt ist die gelungene Lösung der Aufgabe zu bezeichnen, die Anordnung zu centralisiren, so dass die Füllung einzelner Lampen nicht zu erfolgen hat, wodurch eine erhöhte Sicherheit des Betriebes gewährleistet wird.

Das verwandte Gas ist ein Gemisch von atmosphärischer Luft und Petroleumäther und wird durch Einpumpen von Luft in den Kohlenwasserstoff hergestellt. Der Luftgehalt lässt sich dabei beliebig reguliren. Das Gas zeigte bei Versuchen des chemischen Instituts der Stadt Stuttgart während dreier Wochen keine Veränderung. Auch die Explosionsgefahr des erzeugten Gases ist keine wesentlich grössere, als die bei der Verwendung von Leuchtgas aus Steinkohlen. Gasgemische, die unter 9 und über 26 Volumenprocent Petroleumäther in Dampfform enthielten, konnten zu keiner Explosion mehr gebracht werden. Gemische zwischen 9 und 26 pCt. Gehalt explodirten, wie dies ja auch beim Leuchtgas der Fall ist. Dabei ist das Gas sehr rein. Schwefelwasserstoff, Ammoniak und das sehr giftige Kohlenoxyd fehlen gänzlich, oder sind nur in solchen Spuren vorhanden, wie sie durch die eingepumpte atmosphärische Luft bedingt sind.

Der Gaserzeugungs-Apparat (Abb. 504) besteht im Wesentlichen aus zwei Theilen, einem

Heissluftmotor *M*, der mittelst einer durch ihn in Thätigkeit gesetzten Luftpumpe *P* die zur Erzeugung des Gases nöthige Luft beschafft und dem Carburator *C* zuführt, d. h. dem eigentlichen Gaserzeuger, in welchem die brennbare Flüssigkeit in die Luft verdampft wird. Der Heissluftmotor *M* besteht aus zwei neben einander liegenden Cylindern, dem Arbeitscylinder und dem Verdrängercylinder, in welchen Kolben arbeiten. Der Verdrängercylinder hat die Ueberführung der angesaugten Luft nach der Heizstelle zu besorgen. Die Heizung erfolgt durch eine Heizflamme *H*, welche durch das in dem Apparate erzeugte Gas gespeist wird und eine Verlängerung des Arbeitscylinders umspült. Die Steuerung für das Ansaugen und das Einpumpen der Luft erfolgt durch einen kleinen Flachschieber, der sich auf der Rückseite des Luftpumpencylinders befindet. Auf der Kolbenstange des Verdrängercylinders sitzt auch der Luftpumpenkolben; durch diesen wird die zu carburirende Luft durch das Rohr *R* in den Luftkessel *L* gedrückt, der als Windkessel zur Ausgleichung der Pumpenstösse zwecks gleichmässigen Brennens der Flammen dient. Beim Brennen weniger Flammen wird der Luftverbrauch geringer und es steigert sich der Druck im Luftkessel *L*. Um nun den Luftdruck in *L* von dem jeweiligen Gasdruck in der Hauptleitung *E* abhängig zu machen, ist letztere mit dem Luftkessel mittelst eines Regulators *S* in Verbindung gebracht. Letzterer ist auf dem Windkessel befestigt und besteht im Wesentlichen aus einer leichten, in Quecksilber schwimmenden und durch Bleischeiben belasteten Glocke, unter welche das Gas der Hauptleitung tritt. Mit steigendem oder fallendem Gasdruck hebt oder senkt sich die Glocke und öffnet oder schliesst dadurch ein Ventil, welches so der überschüssigen Luft den Austritt aus dem Windkessel gestattet. Durch diese einfache Einrichtung ist es ermöglicht, nur gerade die Menge zu erzeugen, die zur Speisung der brennenden Flammen nöthig ist. Die durchgehende Kolbenstange der Luftpumpe arbeitet in dem kleinen, am Deckel angegossenen Cylinder, und die entstehenden Pulsationen werden auf eine Membranpumpe (Abb. 505) übertragen, die in die Flüssigkeit im Behälter *B* eintaucht. Die Druckübertragung erfolgt durch das enge Röhrchen P_1, so dass die hin und her vibrirende Membran *M*, den Petroleumäther durch das Saugventil *S*, das Druckrohr *D* in den Obertheil des Carburators *C* fördert. Derselbe ist auf dem Petroleumätherbehälter *B* angebracht und besteht aus einem Blechcylinder, der mit einem oben offenen Mantel umgeben ist. Der untere Theil des Carburators ist mit dem aufgesetzten Mischdom *N* durch ein Rohr *G* verbunden. In dem eigentlichen Carburirraum befinden sich in kleinen Zwischenräumen Lagen von Filz oder Gaze, die mit versetzten Oeffnungen versehen sind. Der durch die Membranpumpe geförderte Petroleumäther sättigt, indem er durch das Rohr *D* in den Carburirraum gelangt, die eingelegten Stoffscheiben und der Ueberschuss wird wieder dem Behälter *B* zugeführt. Aus dem Luftkessel strömt die Luft durch das Rohr *V* durch den Regulirhahn *J* in den oberen Theil des Carburators, sättigt sich beim Hinwegstreichen über die Filzscheiben mit der verdunstenden Flüssigkeit und gelangt durch das aufsteigende Innenrohr *G* in den Mischdom *N*, um dann in die Hauptleitung *E* zu strömen. Das auf diese Weise erzeugte Luftgas enthält aber in der Regel zu viel Dämpfe und muss daher mit Luft verdünnt werden. Dies geschieht im Mischdom; durch das Rohr *F* und das Regulirventil *X* wird aus *L* noch Luft zugeführt, wobei die richtige Beschaffenheit des Leuchtgases an der grünen Färbung der Heizflamme *H* sowie an dem guten Brennen der Controllflamme *K* leicht erkannt werden kann. Die Ventile *X* und *J* brauchen nur einmal richtig eingestellt zu werden. Die

Abb. 504.



Gaserzeugungs-Apparat. Ansicht des Motors, Schnitt durch den Carburator.

Heizflamme H des Motors wird durch ein von der Hauptleitung abzweigendes Rohr Z gespeist.

Die durch das Rohr X erfolgende Luftzufuhr bietet ein sehr einfaches und sicheres Mittel, um der mit der Zeit abnehmenden Leuchtkraft der Flammen entgegen zu wirken, die von der gar nicht zu vermeidenden Ungleichheit des Oeles herrührt. Bei der Anwendung von Auer- oder sonstigen Glühstrumpfbrennern, für welche das Gas eigentlich bestimmt ist, macht sich die Abnahme der Leuchtkraft, auch falls die Luftzufuhr mangelhaft regulirt ist, übrigens fast gar nicht bemerkbar, weil beim Bunsenbrenner eine nicht leuchtende Flamme erzeugt wird, und nur die Wärme benutzt wird, um den Glühstrumpf ins Glühen zu bringen.

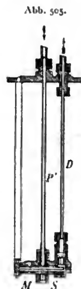
Die Stärke der Verdampfung des Petroleumäthers hängt natürlich von der Temperatur ab, bei welcher sie vor sich geht; je stärker im Carburator C die Verdampfung erfolgt, desto tiefer sinkt auch die Temperatur, so dass unter Umständen bei niedriger Temperatur der Aussenluft eine Eisbildung im Carburator erfolgen kann; es würde aber dann auch die Beschaffenheit des erzeugten Leuchtgases Schwankungen ausgesetzt sein. Um dies zu vermeiden, ist daher die Einwirkung gleichmässiger künstlicher Wärme von aussen erforderlich. Zu diesem Zwecke ist der eigentliche Carburator mit einem oben offenen Mantel Q umgeben, der mit Wasser gefüllt ist und durch die beiden Röhren W und U mit dem Mantel des Arbeitscylinders in Verbindung steht. Die im Arbeitscylinder auftretende und von der Heizflamme herrührende Wärme wird von dem Kühlwasser aufgenommen und gelangt durch natürliche Circulation des erhitzten Wassers zum Carburator, der die Wärme entzieht, worauf das gekühlte Wasser durch Rohr U zum Mantel des Arbeitscylinders zurückfliesst, um hier von Neuem Wärme aufzunehmen. Das Oel im Carburator verdampft in Folge dieser Einrichtung ganz gleichmässig. Gehen die Gasleitungen durch sehr kalte Räume, so schlägt sich zwar ein Theil des Oeles nieder, diese Menge ist aber sehr gering und lässt sich aus den tiefsten Theilen des Leitungsnetzes wieder entfernen und von Neuem verwenden; jedenfalls ist für Temperaturen bis — 6° C. der Niederschlag ohne jede Bedeutung und beeinflusst die Leuchtkraft nicht im Geringsten.

Da sich die zum Carburiren verwandte Flüssigkeit durch eine offene Flamme leicht entzündet, soll die Füllung des Oelbehälters nur bei Tage erfolgen. Im Betriebe ist jede Explosionsgefahr ausgeschlossen, da der Behälter für die Flüssigkeit, sowie der Carburator luftdicht verschlossen sind und von selbst explosive Gase aus der Flüssigkeit sich nicht bilden können.

Die Inbetriebsetzung des Apparates erfolgt dadurch, dass man den Hahn des Rohres Z öffnet und das Schwungrad des Motors einige Male mit der Hand andreht. Dadurch wird so viel Luft zugeführt, dass man sofort die Heizflamme entzünden kann, worauf der Motor allein weiter läuft und die Entzündung der Leuchtflammen erfolgen kann. Es wird dabei stets nur so viel Leuchtgas entwickelt, wie die gerade brennenden Flammen verbrauchen, eine Eigenschaft, die für die Wirthschaftlichkeit von grosser Bedeutung ist und die durch das vorzügliche Wirken des Regulators S gesichert wird.

Nach Versuchen des Verfassers verbraucht ein Auerbrenner von 65 Normalkerzen Leuchtstärke stündlich 98 bis 100 l Luftgas. In 100 l sind 35 bis 37 g Petroleumäther enthalten, so dass, da 100 kg der Flüssigkeit höchstens 33 Mark kosten, sich der Kostenbetrag für die Stunde auf etwa 1,5 Pf. einschliesslich der Erzeugung der Heizflamme des Motors stellt. Je mehr Flammen in Betrieb sind, desto günstiger stellen sich die Kosten. Selbst bei zwölfstündigem Brennen der Leuchtflammen war ein Abnehmen der Lichtstärke nicht zu bemerken, so dass durch diesen Apparat die Aufgabe, abgelegene Häuser, Hôtels, Fabriken, Bahnhöfe u. s. w. zu beleuchten und zwar eben so ausgiebig, wie durch Steinkohlengas, wohl als gelöst angesehen werden kann. Ausserdem aber gestattet das Luftgas eine billige Verwendung für motorische Zwecke, wie z. B. für Gasmotoren, überhaupt ist es für alle Zwecke der Heizung und Erwärmung solcher Hülfsmaschinen und Apparate, wie sie in der Industrie Verwendung finden, geeignet. Die Gaserzeugungs-Apparate werden dem erforderlichen Verbrauch entsprechend von 15 bis 200 Flammen geliefert. [5175]

Abb. 505.



Schnitt durch die Membranpumpe.

Eine eigenartige Kunstuhr.

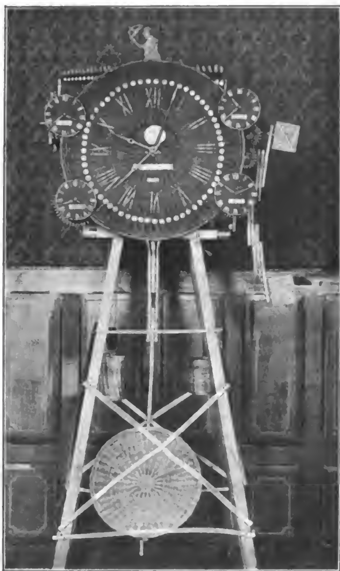
Von W. Schulz, Hasserode.

Mit zwei Abbildungen.

Wenig Kunstgewerbe giebt es, die solch originelle Blüthen zu treiben im Stande sind, wie die Uhrmacherei. Man hat Uhren, die sich durch ihre kolossalen Dimensionen auszeichnen, und andere, welche vermöge ihrer Winzigkeit als Stein eines Siegelringes Verwerthung finden; es giebt „sprechende“ Uhren, die durch vernehmbares Abrufen der Stunde den Eindruck des künstlichen Lebens hervorrufen, eben so täuschend rufende Wachtel-, Kuckucks- und Hahnenschrei-Werke, während einem anderen Werk ein Todtenschädel als willkommenes Gehäuse dient. Die

Alten richteten sich nach Sonnen-, Wasser- und Sanduhren; wir Kinder der Neuzeit haben es zu pneumatischen und elektrisch betriebenen Uhren gebracht, die uns anstandslos Secunden in Tertien zerlegen. Wie manches Uhrwerk ist schon zu verbrecherischen, ja massenmörderischen Zwecken hinterlistig ausgeklügelt worden; wieder andere sind zum Wächter zerstörender Gewalten gesetzt, deren Empörung sie Augenblicks dem Menschen anzeigen, damit er sein kostbares Leben in Sicherheit bringe. Manche Uhr dürfte für Hunderttausende nicht feil sein, während der Engrospreis einer gewissen Sorte Taschenuhren kaum eine Reichsmark betragen soll — womöglich noch einschliesslich „echt goldener“ Kette!

Abb. 506.



Kunstuhr aus Weidengeflecht. Vorderansicht.

Um Dutzende könnte das Verzeichniss noch vermehrt werden — und doch wäre ein solches Werk nicht darunter, wie wir es heute unsren Lesern in Abbildung 506 vorführen: eine Kunstuhr aus Weidengeflecht. Dieselbe — erst kürzlich fertiggestellt — ist durchweg aus Korbgeflecht bezw. Holz und zieht augenblicklich in Oberhausen bei Augsburg die Augen eines weiteren Publikums auf sich.

Ihr Verfertiger ist ein einfacher bayerischer Korbmacher mit dem noch einfacheren Namen Schulz (aus Aichach in Oberbayern), der niemals etwas Anderes, als die Korbflechterei, erlernte. Der Mann ist demnach Autodidakt auf dem Gebiete der Uhrenbaukunst; er verfügt zweifelsohne über einen genialen, anschlägigen Kopf und eine immense manuelle Fertigkeit. — Schon vor 25 Jahren etwa tüftelte unser Künstler an einem ähnlichen hölzernen Kunstwerk herum, das ihm — nach seinem eigenen Geständniss — jedoch völlig missglückte. Seit zehn Jahren nun arbeitete er neben seinem eigentlichen Broterwerb an der heutigen Kunstuhr, deren kürzliche Vollendung die schönste Belohnung für all die viele aufgewandte Mühe und Ausdauer sein dürfte.

Das eigenartige Kunstwerk ist insgesammt 2,30 m hoch und enthält im Trieb 34 einzelne Räder, deren Zähne aus sauber gearbeiteten eingeflochtenen Pflöcken von Hartholz bestehen. Eben so ist der 2 m lange und in der Scheibe 40 cm im Durchmesser grosse Perpendikel aus Weidengeflecht hergestellt; das gleichfalls weidengeflochtene Hauptzifferblatt — 85 cm im Durchmesser — trägt an seiner Peripherie vier kleinere Nebenzifferblätter, welche die New Yorker (links oben), Petersburger (rechts oben), Madrider (links unten) und Athener Zeit (rechts unten) bestimmen, während das Erstgenannte die mitteleuropäische „Normalzeit“ angiebt. Das grosse Zifferblatt trägt ausserdem nahe dem Rande 61 (30 + 31) kleine Nummerscheibchen, auf denen ein besonders langer Zeiger das Monatstagesdatum zeigt; die nähere (wochentägliche) Bestimmung des jeweiligen Tages — Montag, Dienstag, Mittwoch etc. — erfolgt auf einem Schrifttäfelchen inmitten des Zifferblattes. Ueber diesem immerwährenden Kalendarium kommen die Mondphasen zur Darstellung; sie werden durch das Auftauchen (von links) und Wiederverschwinden einer silbernen Mondscheibe sehr leicht fasslich ad oculos demonstrirt. — Die Bekrönung der Uhr bildet eine automatisch bewegliche Figur, die jede verrinnende Minute mit einer höflichen Schwenkung ihres Hutes hinwegcomplimentirt. — Die wirkungsvollste Beigabe des Werkes ist ein schönes Salzburger Glockenspiel, das einen Satz von 32 chromatisch abgestimmten Glocken enthält, welch letztere neben-

bei die einzigen Metalltheile der Uhr ausmachen. Je viertelstündlich intonirt die Uhr eine Weise, von denen sich fünf verschiedene auf der Walze befinden: „O Sanctissimo“, Salzburger Glockenwalzer, „Die Spieluhr“ von Treu, eine Polka und „Der Tiroler und sein Kind“.

Als Triebkraft dient dem Werk ein Gewicht von 25 Pfund, das Glockenspiel hat ein solches von 14 Pfund; zur Regulirung des Spielwerkes ist ein ziemlich umfangreicher Windfang angebracht (ganz links in der Abb. 507). Die Uhr ist nach dem bewährten System Mannhardt mit freiem Gang ohne Steigrad gebaut und ohne Gehäuse; jedes einzelne Rad bleibt sichtbar. Das Gesammtgewicht des Kunstwerkes beträgt 108 kg, der Preis 5000 Mark.

Nach mancher, Anfangs vergeblich scheinenden Bemühung ist der Gang des Werkes nunmehr (angeblich) ein tadellos präciser und auf die Secunde regulirbarer. Die verschiedenen Zeiten und Darstellungen etc. kommen durchaus exact zur Erscheinung, was bei dem minderwerthigen, jedem Witterungseinfluss unterworfenen Material der Uhr um so mehr anzuerkennen ist.

Das Local, in welchem die „Weidenuhr“ in München zur Schau gestellt war, war beständig umdrängt von Neugierigen. Vor einiger Zeit erschien auch Se. Königl. Hoheit Prinz-Regent Luitpold von Bayern, liess sich das Werk durch den Verfertiger eingehend erläutern und sprach diesem zum Schluss seine ungetheilteste Anerkennung aus.

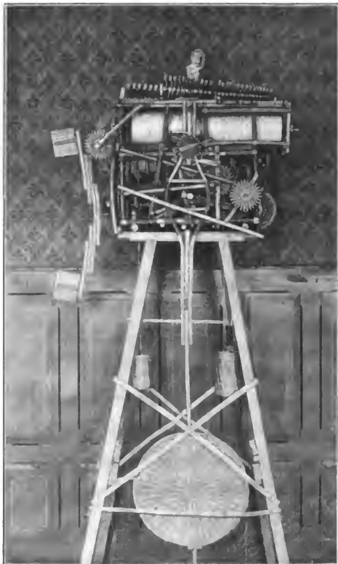
Später soll die Uhr eine Rundreise durch Deutschland antreten und dürfte dann auch bald in Berlin erscheinen, wenn sich nicht inzwischen ein Käufer finden sollte. Gebrauchen könnte der Verfertiger — der in nicht gerade auskömmlichen Verhältnissen lebt — einen solchen je eher je lieber. [5316]

Das Selbstlader-Maschinengewehr von Hotchkiss.

Mit drei Abbildungen.

Das zur Ausrüstung der deutschen Kriegsschiffe gehörende Maschinengewehr von Maxim ist durch die vorjährige Berliner Gewerbe-Ausstellung, in der es sich unter den von der Firma Ludwig Loewe ausgestellten Waffen befand, weiteren Kreisen bekannt geworden. Es ist die einzige Selbstladerwaffe, die bisher zum Kriegsgebrauch eingeführt und auch z. B. in Afrika (siehe *Prometheus* Bd. III, Jahrgang 1892, S. 327) verwandt worden ist. Mechanische Complicirtheit ist ihrer weiten Verbreitung hinderlich gewesen. Mit der complicirten Einrichtung wächst auch die Empfindlichkeit gegen störende Einflüsse, die beim Gebrauch im Feldkriege nicht fern zu halten sind (Staub, Sand und Schmutz), die sich jedoch auf Kriegsschiffen kaum geltend machen. Abgesehen davon, ob ein als Mitrailleuse (Maschinengewehr) zu verwendender Selbstlader ein taktisches Bedürfniss für den Feldkrieg ist,

Abb. 507.



Kunstuhr aus Weidengeflecht. Rückseite.

worüber man verneinender Meinung sein darf, muss der in unsren Abbildungen dargestellte Selbstlader von Hotchkiss (Erfinder soll ein Herr Binnet, ein amerikanischer Angestellter bei der Firma Hotchkiss & Co. in St. Denis bei Paris sein) in so fern als ein Fortschritt bezeichnet werden, als er bei der wesentlich einfacheren Einrichtung seines Verschlusses zum Feldgebrauch weit mehr geeignet erscheint, als Maxims Maschinengewehr.

Zur Nutzbarmachung der Gasspannung für die Ladeverrichtungen, also das Oeffnen des Verschlusses mit gleichzeitigem Ausziehen und Auswerfen der Patronenhülsen, sowie dem Schliessen mit gleichzeitigem Laden, ist unter dem Gewehrlauf ein Hohlcylinder angebracht, der durch einen kleinen Kanal mit der Seele des Gewehrlaufs vor dem Ladungsraum in Verbindung steht. Sobald das Geschoss diesen Kanal überschritten hat, treten durch ihn Pulvergase in den Hohlcylinder und wirken hier auf den Theil *E* des Verschlusses (Abb. 508 Fig. 2), dem er in seinem hinteren Theil zur Führung bei der Rückwärtsbewegung dient. Der Druck der Pulvergase wirft den Verschluss so weit zurück, dass die Haltefeder unter dem Schloss hinter den Abzugsstollen greift und durch ihn festgehalten wird. Beim Zurückgleiten des Verschlusses ist die lange Schraubenfeder unterhalb desselben zusammengedrückt und dadurch gespannt worden. Die in ihr aufgespeicherte Kraft ist hinreichend, nach dem Auslösen des Abzugsstollens durch einen Fingerdruck gegen den Abzug den Verschluss wieder vorzuwerfen. Hierbei nimmt der Verschluss eine Patrone aus dem Patronenband mit und schiebt sie in den Lauf; ist dies geschehen, so fliegt das Schlösschen mit dem Schlagbolzen vor (Abb. 508 Fig. 3), so dass die Spitze der letzteren das Zündhütchen ansticht und den Schuss abfeuert. Beim Vorgleiten hat sich das Schlösschen rückwärts verriegelt, wodurch es in dieser Lage festgehalten und erst beim Zurückgleiten des Verschlusses wieder entriegelt wird.

Abb. 508.



Hotchkiss Selbstlader-Maschinengewehr mit Details.

Der Verschluss setzt bei seinem Zurückgleiten auch das Rad in dem Patronenzubringer (Abb. 508 Fig. 4) in Drehung, wodurch das durch ihn geführte Patronenband (Abb. 508 Fig. 5) soweit nach rechts geschoben wird, dass die nächste Patrone hinter den Lauf tritt.

Die hinter den Abzugsstollen greifende Haltefeder lässt sich abstellen, so dass der Verschluss nicht in der rückwärtigen Stellung festgehalten wird, sondern sofort nach dem Verbrauchen der Rückstosskraft wieder vorschnellt. Dem Schützen bleibt dann nichts weiter zu thun, als zu zielen und die Waffe zu richten, was er mit der rechten Schulter bewirkt, die am Schulterbügel des Gewehrs liegt (Abb. 509). Bei einem solchen Schnellfeuer soll eine Feuergeschwindigkeit von 600 Schuss, beim Abziehen jedes einzelnen Schusses durch den Schützen eine solche von 100 Schuss in der Minute erreichbar sein. Natürlich erhitzt sich der Lauf bei solchem

Schnellfeuer sehr bald, so dass eine Abkühlung desselben nothwendig wird. Maxim benutzt dazu Wasser, welches einen den Lauf umhüllenden Bronzemantel füllt. Das ist eine grosse Unbequemlichkeit, der Hotchkiss dadurch abgeholfen hat, dass er auf den Lauf über dem Ladungsraum, also die Stelle, wo die grösste Erwärmung stattfindet, einen vier Scheiben bildenden Körper aus einem die Wärme schnell leitenden Metall aufgeschoben hat. Die grosse Oberfläche dieses Luftkühlers, wie wir ihn nennen möchten, soll vermöge der durch sie verstärkten Wärmeabgabe an die Luft kühlend auf den Lauf wirken und bei Versuchen eine Abkühlung um 150° bewirkt haben. Dabei war der übrige Theil des Laufes so heiss, dass er nur mit Asbesthandschuhen angefasst werden konnte.

Hinter dem Kühler ist der Schildzapfenring auf den Lauf geschoben, mit dessen Schildzapfen die Waffe in der Gabel des dreibeinigen Gestelles (Abb. 509) liegt. Auf dem Sattel des hinteren Fusses reitet der Schütze. Obgleich der Lauf nur Gewehrkaliber hat, macht der Gebrauch der Waffe als Mitrailleuse doch die Lagerung in einem als Laffete dienenden Gestell, der Patronenzuführung wegen, nothwendig. Ein Selbstlader für den Handgebrauch kann über ein Patronenmagazin, wie es bei Mehrladern gebräuchlich ist, nicht gut hinausgehen, während der Gebrauch als Mitrailleuse damit nicht ausreicht, er erfordert die ununterbrochene Zuführung einer grossen Anzahl Patronen. Das geschieht durch ein Patronenband (Abb. 508 Fig. 5). Es enthält 30 Patronen, aber es lässt sich an das leer geschossene Band ein gefülltes so anlegen, dass ohne Unterbrechung weiter gefeuert werden kann.

Die ganze Waffe mit Gestell wiegt 20 kg, wovon die Hälfte auf das Gestell kommt. Beide werden zur Fortschaffung auf einem Tragethier aus einander genommen und jedes für sich wird in einem Lederfutteral zu beiden Seiten des Tragesattels befestigt. Auf dem Sattel stehen die Kästen mit den gefüllten Patronenbändern.

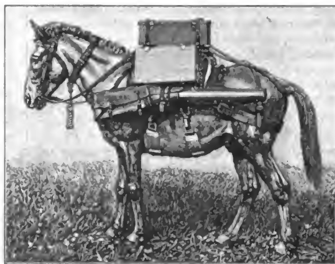
Der vorstehend beschriebene Selbstlader von Hotchkiss erinnert in der Uebertragung des Rückstosses auf den Verschluss dadurch, dass die Pulvergase durch einen Kanal in einen Hohlcylinder unter dem Lauf geleitet werden, an das Selbstladergewehr des italienischen Hauptmanns Cei, welches dieselbe Einrichtung hat. Die mit diesem Gewehr im Jahre 1895 und erst kürzlich wieder bei Schiessversuchen erzielten Erfolge sollen so ausserordentlich gut gewesen sein, dass die Zeitungen darüber Wunderdinge zu berichten wussten. Auch Cei wollte sein Selbstladersystem auf eine Mitrailleuse übertragen, doch ist Näheres über die Ausführung nicht bekannt geworden. Es scheint, dass die Laufkühlung ernste Schwierigkeiten machte, da die ununterbrochene Zuführung von

Abb. 509.



Hotchkiss Selbstlader-Maschinengewehr in Feuerstellung.

Abb. 510.



Transport des Selbstlader-Maschinengewehrs durch ein Lastthier.

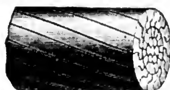
Wasser oder Oel zu diesem Zwecke mit Unzuträglichkeiten verbunden war. Die jüngst versuchte Waffe hatte den Lauf des Gewehrs M/91 von 6,5 mm Kaliber, der mit einem Mantel umgeben ist. Die Art der Laufkühlung ist jedoch nicht mitgetheilt worden. Das Gewehr ist zum Anhängen eines Magazins mit 50 Patronen eingerichtet; diese 50 Patronen, ohne Magazin, wiegen 1,1 kg. Ob der von Hotchkiss angewandte Luftkühler ausreicht, muss die Erfahrung lehren. [5358]

Hohlseil und Seilrohr.

Mit einer Abbildung.

Die Trageseile für Drahtseilbahnen sind nicht aus Drahtlitzen, wie z. B. die Förderseile, sondern als einfache Spiralseile meist in der Weise hergestellt, dass um einen Kerndraht zunächst eine Lage von sechs und hierüber eine Lage aus zwölf gleich dicken Stahldrähten spiralförmig gewunden ist. Um diesen Trageseilen eine für den Gebrauch vortheilhaftere glatte Oberfläche zu geben, hat man dieselben in der Aussenlage aus verschlossenem Form-(Façon-) Draht, so genannt, weil sich die zum Seil gewundenen Drähte gegenseitig verschliessen (Abb. 511), hergestellt. Wenn nun auch der Vortheil nicht zu unterschätzen ist, dass jeder dieser verschlossenen Drähte, selbst nach einem etwaigen Bruch, in seiner Lage festgehalten wird, so dass die Enden nicht herausspringen können, so theilen immerhin diese Drahtseile mit denen aus Runddraht den Nachtheil, dass die äusseren Drähte durch das andauernde Rollen der Laufwerke, an denen die Seilbahnwagen hängen, nach und nach ausgewalzt werden und sich verlängern, während die inneren Drähte ihre Länge behalten. In Folge dessen werden die letzteren um so mehr zum Tragen der Lasten in Anspruch genommen, als die Verlängerung der äusseren Drähte zunimmt, deren Betheiligung an der Tragarbeit entsprechend abnimmt und schliesslich ganz aufhört. Die Firma Felten & Guilleaume, Carlswerk, in Mühlheim a. Rh. fertigt jetzt Trageseile (von Ellingen erfunden und gesetzlich geschützt), die von diesem Uebelstand frei sind, weil sie nur aus einer einzigen Lage verschlossener Formdrähte bestehen, also hohl und aussen fast so glatt wie Rundeisen sind. Jeder Draht wird durch seine Nachbardrähte in seiner Lage gehalten, so dass das Hohlseil beim Gebrauch seine Form und Tragfestigkeit behält. Jeder eintretende Fehler ist leicht auffindbar, weil die äusseren Drähte keine inneren verdecken. Solche Hohlseile sollen sich im Betriebe von Drahtseilbahnen gut bewährt haben. Die holländische Regierung lässt gegenwärtig auf Java eine 10 km lange Drahtseilbahn bauen, auf welcher solche Hohlseile Verwendung finden.

Abb. 511.



Drahtseil aus verschlossenen Formdrähten.

Neuerdings sind Hohlseile auch als Seilrohre zu Wasserleitungen für Trinkwasser durch einen See bei Amsterdam benutzt worden. Dieses Seilrohr besteht aus einem Bleirohr von 52 mm Durchmesser und 4 mm Wanddicke, welches zunächst mit imprägnirtem Tuch umwickelt wurde und dann eine Armirung von 6,5 mm dicken verschlossenen Formdrähten erhielt. Das könnte genügen, aber zum Rostschutz hat dieses Seilrohr dann noch eine Umkleidung von imprägnirtem Tuch und darüber eine Umwindung von dünnen verzinkten Eisendrähten erhalten, so dass das Rohr damit einen Durchmesser von 82 mm erreichte. Drei solcher 450 m langer, in einem Stück gefertigter Rohre sind neben einander in eine ausgebaggerte Rinne durch den See von einem Schiff in 35 Minuten ausgelegt worden. Das laufende Meter dieser Seilrohre wiegt 20 kg und kostet gegen 16 Mark. Bei stattgehabten Versuchen widerstand das Rohr einem Innendruck von 50 Atmosphären. Die Seilrohre werden künftig das Herstellen von Flüssigkeitsleitungen durch Flüsse, Seen, Sümpfe u. s. w. sehr erleichtern. r. [5393]

RUNDSCHAU.

Der Herbst ist ins Land gekommen, den die Dichter den goldenen nennen, weil er die Versprechungen einlöst, die der Frühling und Sommer gemacht haben. Was uns vor Wochen und Monaten in der Blüthe entzückte, soll uns heute in mehr substanzieller Weise erfreuen durch seinen Wohlgeschmack sowohl wie dadurch, dass es uns wirklich zur gesunden Nahrung wird.

Das ist so ziemlich das, was man im Allgemeinen vom Herbst anzunehmen und zu sagen pflegt. Auf dem Lande mag es ja auch wohl zutreffen. Dort hat Jedermann seinen Garten, und selbst wenn er nur klein ist, so bringt er doch Obst genug hervor, dass Gross und Klein nach Herzenslust schmausen können. In den Städten ist es anders. Wer wohlhabend ist, kann sich auch hier die Genüsse des Herbstes verschaffen, er hat sogar noch grössere Auswahl, denn die Obstgeschäfte überbieten sich in der Feilbietung prächtiger, oft aus weiter Ferne herbeigeholter Früchte. Aber wie viele sind es, für die dabei der geforderte Preis keine oder doch nur eine untergeordnete Rolle spielt? Wer hat nicht schon arme Kinder oder blasse Frauen an den Ladenfenstern stehen und mit gierigen Augen die verlockend ausgelegten Schätze mustern sehen? Und wenn hier oder dort einmal ein fahrender Händler mit billigem Obst in den Strassen auftaucht, dann ist die Beschaffenheit seiner rasch verkauften Waare eine solche, dass man wünschen möchte, sie wäre nicht auf den Markt ge-

kommen. Mehr und mehr kommt man zu der Ueberzeugung, dass schönes reifes Obst, eines der köstlichsten Erzeugnisse der Natur, bei uns schon lange kein Volksnahrungsmittel mehr ist. Wer nicht nur an sein eigenes Wohl denkt, sondern auch an das seiner vielleicht weniger gut situirten Mitmenschen, den muss eine solche Sachlage mit Bedauern erfüllen, und er wird sich die Frage vorlegen, ob da keine Besserung möglich ist.

Es fehlt nicht an solchen, die eine Antwort auf diese Frage bereit haben, dieselbe ist eben so einfach wie plausibel: die Bevölkerung hat zugenommen, der Obstbau dagegen ist sich gleich geblieben, wenn nicht gar geringer geworden. Die unmittelbare Nachbarschaft der Städte, welche in der guten alten Zeit von üppigen Obstgärten eingenommen wurde, dient heute den überall wie Pilze aus der Erde schiessenden Fabriken zum Orte der Niederlassung. Während gerade durch das moderne industrielle Leben die Bevölkerungsziffern der Städte ins Ungeheure wachsen, werden wir gleichzeitig darauf angewiesen, eine so empfindliche Waare, wie das Obst es ist, aus weiten Entfernungen zu beziehen, ein grosser Theil muss in Folge dessen im halb reifen und somit minderwerthigen Zustande geerntet und verschickt werden, ein anderer Theil verdirbt trotzdem auf der Reise. Ist es da ein Wunder, dass schliesslich das, was in gutem Zustande auf den Markt gelangt, mit hohen Preisen bezahlt werden muss? Dazu kommt die Schwerfälligkeit der Landbevölkerung, die sich trotz aller Predigten, trotz der verlockendsten Aussichten, die man ihr eröffnet, nicht zur Vergrösserung ihres Obstbaues entschliessen will. Unter solchen Umständen scheint eine Verbesserung der existirenden Verhältnisse in absehbarer Zeit ausgeschlossen.

Solchen Argumenten müsste man sich fügen und sich auf fromme Wünsche beschränken, wenn es nicht Dinge gäbe, die einem doch die Frage nahe legen, ob diese Argumente wirklich so correct sind, wie sie plausibel scheinen.

Dass unsere heutigen Lebensverhältnisse überaus künstlich sind, dass die moderne Entwickelung mit vielem Guten auch manche Uebelstände gebracht hat, ist unbestreitbar, aber vergessen wir nicht, dass unser Machtbereich ein ganz anderer geworden ist, als er früher war, und dass wir heute sehr oft in der Lage sind, bestehende Uebelstände abzuschaffen, wo wir aus blosser Bequemlichkeit uns noch mit frommen Wünschen begnügen. Trifft dies nicht vielleicht zu bei der hier aufgeworfenen Frage?

Verlassen wir einmal für einen Augenblick unser altes Europa, welches uns immer zwingt, Vergleiche mit der Vergangenheit anzustellen, und werfen wir einen Blick auf die Vereinigten Staaten, jenes merkwürdige Land, welches alles, dessen es sich erfreut, hat aus dem Rohen heraus schaffen müssen. Hier, wo gewaltige Industriestädte binnen wenigen Jahrzehnten aus den öden Prärien herausgewachsen sind, wo hinter den letzten Häusern jeder Stadt schon die Wildniss beginnt, hier, sollte man meinen, müssten die Menschen ganz und gar auf die Erzeugnisse des Gartenbaues verzichten. Wer aber jemals längere Zeit im fernen Westen verweilt hat, der erinnert sich mit Vergnügen des amerikanischen Obstes. Nicht bloss die Begüterten, nein, auch die Aermsten der Armen können dort in Obst schwelgen, denn für die kleinste gangbare Münze, wie man sie jedem Bettler in den Hut wirft, kann man schon an jeder Strassenecke so viel des gerade der Jahreszeit entsprechenden Obstes kaufen, dass man sich gründlich daran satt essen kann. Und was für Obst! Obst im allerbesten Zustande, so frisch und reif, als wäre es eben vom Baum gepflückt, ohne das geringste Fleckchen, frei von Insektenstichen und Verkrüppelungen, jedes einzelne Stück gut genug, um auf einer Gartenbau-Ausstellung zu figuriren. Wer gewohnt ist, das, was er zu sich nimmt, nicht bloss gedankenlos zu verschlingen, sondern auch nachzudenken, wie es wohl erzeugt worden sein mag, den wird schon die Billigkeit und vorzügliche Güte des amerikanischen Obstes in Erstaunen setzen und dies um so mehr, da wie schon gesagt, weder die Umgegend der Städte, noch das auf gelegentlichen Reisen durchfahrene Land irgend welche Spuren des Obstbaues erkennen lässt. Aber auch die Mannigfaltigkeit dieses billigen Obstes wird ihm auffallen. Neben den köstlichsten Aepfeln und Birnen, wie sie bekanntlich nur die gemässigte Zone hervorbringt, finden wir die Pfirsiche, Melonen und Apfelsinen des warmen Südens, und zu ihnen gesellen sich als Erzeugnisse der Tropenregion die Ananas, Bananen, Cactus-Feigen und Persimonen, wohlgemerkt nicht als angestaunte und fast unbezahlbare seltene Leckerbissen wie bei uns in den grössten Städten, sondern als billige, dem Volke längst zum Bedürfniss und zur Gewohnheit gewordene schmackhafte und gesunde Speise. Und alles dieses gilt nicht etwa bloss für die grossen Emporien New York, Chicago, Boston oder Montreal, nein, in jedem elenden Nest der Vereinigten Staaten oder Canadas kauft man genau wie in den grossen Städten das köstlichste und verschiedenartigste Obst um den billigsten Preis. So auffallend sind diese Verhältnisse, dass man ganz unwillkürlich dazu angespornt wird, ihren Ursachen nachzuforschen, und da kommt man denn zu ganz eigenartigen Ergebnissen, welche wohl dazu angethan sind, uns zur Lehre zu dienen.

Dass all das verschiedene Obst, welches überall in Amerika auf den Markt kommt, nicht auf demselben Flecke wachsen kann, ist selbstverständlich. In der That hat sich der Anbau verschiedener Früchte an ganz bestimmten Orten, die sich in Folge der klimatischen und Bodenverhältnisse besonders dafür eignen, centralisirt. Die Millionen und Abermillionen von Birnen, Pflaumen und Aprikosen, welche Amerika alljährlich vertilgt, wachsen insgesammt in einem bestimmten Theile von Californien, in die Pfirsichcultur theilen sich Californien und der Staat New York, welche Früchte von ganz verschiedenem Charakter hervorbringen, die grünen Weintrauben werden in der Umgegend der Niagarafälle gezogen, die rothen kommen aus dem Staate Delaware, die blauen zum grössten Theile wieder aus Californien, die Gewinnung von Aepfeln geschieht hauptsächlich im Süden von Canada und in den Neu-England-Staaten, die Orangen, Citronen und Persimonen kommen in ungeheuren Quantitäten theils aus Süd-Californien, theils aus Florida. Florida ist es auch, welches den Löwenantheil an Ananas liefert, eine grosse Menge dieser köstlichen Tropenfrüchte aber kommt eben so wie sämmtliche Bananen aus West-Indien von den Inseln Jamaica und Cuba, sowie von den fruchtbaren Bahamas. Wo immer auch wir uns in Amerika befinden mögen, wir werden immer sagen können, dass ein grosser Theil des Obstes, welches auf unsre Tafel gelangt, ehe es uns zugänglich wurde, Entfernungen durcheilen musste, welche weit grösser sind als diejenigen, mit denen wir hier in Europa zu rechnen pflegen. Wie ist es möglich, dass unter diesen Umständen das Obst in solcher Frische und Reife, in so tadellosem Zustande auf den Markt kommen kann, wie dieses thatsächlich überall in Amerika der Fall ist?

Ueber die Cultur des Obstes in Amerika haben wir schon früher Gelegenheit genommen, in dieser Zeitschrift zu berichten. Wir haben gezeigt, dass die Obstzüchter der neuen Welt nicht wie bei uns die Bauern sind, welche irgend wo auf einem verlorenen Fleck hinter ihrem Hause ein Paar schlecht gepflegte Obstbäume haben, um die sie sich das ganze Jahr hindurch nicht kümmern, bis sie dann im Herbst herunterschütteln, was der Himmel ihnen bescheert hat, und zufrieden sind, wenn nicht mehr als die Hälfte wurmstichig ist. Der amerikanische Obstzüchter ist meistens ein gebildeter und kapitalskräftiger Mann, der den Anbau einer bestimmten Obstsorte als Geschäft betreibt, welchem er die grösstmögliche Ausdehnung zu geben sucht. Nicht selten sind die Plantagen dieser Leute so umfangreich, dass der Besitzer genöthigt ist, sich bei ihrer Ueberwachung eines raschen Pferdes zu bedienen. Das ganze Jahr hindurch wird in diesen Plantagen fleissig gearbeitet, die Bäume werden sachgemäss beschnitten, gewässert und gedüngt, allen schädlichen Insekten wird eifrig nachgestellt. Wir erinnern an unsre Schilderung der grossartigen Veranstaltungen, welche dazu dienen, von Zeit zu Zeit alle Insekten durch Räucherungen mit Blausäuredämpfen zu vernichten. Der Lohn für solchen Fleiss zeigt sich bei der Ernte. Die grosse Mehrzahl der Früchte ist vollkommen tadellos, die wenigen, welche dieser Forderung nicht entsprechen, werden rücksichtslos vernichtet. Bei der Ernte selbst herrscht die grösste Sorgfalt. Da wird das Obst nicht durch Herabschütteln muthwillig verdorben, sondern man giebt sich die Mühe, trotz der ungeheuren Zahl der Früchte, dieselben vorsichtig, wenn nöthig unter Zuhülfenahme mechanischer Hülfsmittel, abzupflücken. Nun folgt das Packen. Auch hier herrscht die grösste Sorgfalt. Man unterscheidet nicht zwischen erster und zweiter Qualität, sondern man packt nur eine Art von Früchten, nämlich vollkommen tadellose. Der Lohn dafür bleibt nicht aus, denn alle Fruchtkrankheiten, Fäulniss, Insektenfrass etc., sind im höchsten Grade ansteckend. Wer nur wenige faule Aepfel oder Birnen in eine Packkiste einschmuggeln wollte, könnte mit Sicherheit darauf rechnen, dass am Bestimmungsorte der Kiste mehr als die Hälfte der Früchte verfault ankommt, und wen das eigene Interesse nicht zur Vorsicht mahnt, den zwingt die unnachsichtige Gesundheitspolizei der amerikanischen Städte, welche rücksichtslos jede Fruchtsendung vernichtet, in der auch nur ein Theil der Waare nicht tadellos ist.

Der Schreiber dieser Zeilen ist selbst Zeuge gewesen, wie in New York die aus Ananas bestehende Ladung zweier Dampfer ins Meer geworfen wurde, weil ein Theil der Früchte angefault war. Für die New Yorker Strassenjugend war das ein Festtag, denn sie liess es sich nicht nehmen, ihren Bedarf an Ananas zu fischen. Aber auch derjenige, der mit einem gewissen Bedauern daran dachte, welch grosser Verlust dem Besitzer der Ladung erwachsen müsse, konnte nicht umhin sich zu sagen, dass nur durch solche Strenge die oben geschilderten erfreulichen Zustände herbeigeführt werden. Nur auf diese Weise ist es möglich, dass auf den Fruchtmärkten der Vereinigten Staaten verdorbenes Obst gar nicht vorkommt, und wer die sauberen und sinnreichen Packungen dieser köstlichen Früchte beobachtet, der muss sich sagen, dass, wenn nur bei der ersten Auswahl die richtige Strenge waltet, eine Beschädigung während des Transportes so gut wie ausgeschlossen ist.

Wenn somit schon durch Zucht, Sortirung und richtige Packung viel geschehen ist, so darf man doch nicht verkennen, dass all diese Vorsicht ungenügend wäre, wenn nicht auch die Eisenbahnen das Ihrige thäten, um die verderbliche Waare so rasch als möglich an ihren Bestimmungsort gelangen zu lassen. Ganz allgemein üblich ist es, das Obst mit besonderen Zügen zu versenden, welche genau dieselbe Fahrgeschwindigkeit haben wie die schnellsten Personenzüge. Das californische Obst braucht längstens 6 Tage, um bis an die Ostküste Amerikas zu gelangen. Die zum Transport dienenden Wagen sind sinnreich eingerichtet und häufig eben so wie die dem Fleischtransport dienenden mit Kühlvorrichtungen versehen. Jeder Wagen enthält Obst für einen Bestimmungsort, und so sehr ist man darauf bedacht, jede, auch die geringste, Verzögerung zu vermeiden, dass man neuerdings die Wagen mit mechanischen Kuppelungen versehen hat, welche während der Fahrt gelöst werden, so dass der Zug nirgends zu halten braucht, sondern in dem Maasse, wie er vorwärts eilt, Wagen um Wagen an den dafür bestimmten Stationen frei giebt. Da giebt es kein Aus- und Einladen, kein Umpacken, es sind alle Möglichkeiten vermieden, durch welche das Obst unnöthigen Stössen und Püffen ausgesetzt werden könnte. Vor Allem aber ist die Möglichkeit ausgeschlossen, dass Obst verschiedener Provenienz zusammen verladen wird. Es ist dabei auch nicht möglich, dass eine Kiste schlechten Obstes irgend eines nachlässigen Producenten während der Reise die sorgfältig ausgewählte Waare eines gewissenhaften Züchters durch Ansteckung verdirbt.

Wo es nicht möglich ist, sich der raschen Bahnbeförderung zu bedienen, da tritt die Schiffahrt in ihr Recht. Wer je an den Küsten Amerikas entlang gesegelt ist, der kennt die eigenthümlichen hellgrau gestrichenen Dampfer, denen man schon von Weitem ansieht, wie eilig sie es haben. Das sind die westindischen Bananen- und Ananasdampfer, deren Besitzer wohl wissen, was für sie auf dem Spiele steht, wenn sie durch zu langsame Fahrt ihre Ladung der Fäulniss preisgeben.

In der vorstehenden kurzen Skizze glauben wir anschaulich gezeigt zu haben, wie die Amerikaner es fertig gebracht haben, dafür zu sorgen, dass das Obst das bleibt, was es sein soll: eine billige und gesunde Volksnahrung.

Aber nicht allein das Volk steht sich gut dabei, sondern auch die Producenten des Obstes, die trotz der billigen Preise, welche sie für ihre Waaren erhalten, fast ausnahmslos nach kurzer Zeit reiche Leute werden und es sich wohl erlauben können, während des Winters, in dem ihre Plantagen ruhen, ausgedehnte Reisen zu machen oder in raffinirtem Luxus in einer der grossen Städte Amerikas zu leben.

Man wird sich fragen müssen: Ist es denn wirklich unmöglich, ähnliche Verhältnisse auch bei uns herbeizuführen? Ueber die Antwort auf diese Frage kann kaum ein Zweifel obwalten. Es fehlt uns sicherlich nicht an Gegenden, welche eben so sehr oder in vielleicht noch höherem Maasse geeignet sind, zu Centren des Obstbaues zu werden wie die gerühmten amerikanischen Obstgebiete. Ja, es giebt sogar Länder genug, in denen Obst bereits in ungeheurer Fülle gezogen wird. Man denke nur an die Obstgebiete von Ungarn, Tirol, Oberitalien und und Frankreich.

Woran es fehlt, ist der Unternehmungsgeist, der in solchen Gebieten den Obsthandel in wirklich grossartiger Weise organisirt, und die Gewissenhaftigkeit, welche auch nur zweifelhaftes Obst vom Versand völlig ausschliesst. Es fehlt ferner an der nöthigen Strenge der Behörde, welche halbreifes, verdorbenes oder insektenfrässiges Obst rücksichtslos vom Marktverkehr entfernen soll. Jedermann

weiss, dass eine Birne mit einem einzigen faulen Fleck in einer Nacht einen ganzen Korb voll gesunder Birnen anzustecken vermag. Ist es da nicht unverantwortlich, dass faulfleckiges Obst auf unsren Märkten und in den Kaufläden zugelassen wird zum Schaden des gesunden?

Man wird sich wundern, weshalb ich in der Liste dessen, was uns fehlt, nicht auch das nöthige Entgegenkommen und die rasche Expedition seitens der Eisenbahnen genannt habe. Ich glaube aber nicht, dass es daran fehlen würde, wenn alle anderen Desiderata erfüllt wären.

Haben wir nicht alle nur irgend wünschenswerthe rasche Beförderung bei den Biertransporten? Ich zweifle nicht, dass das, was die Brauer durchgesetzt haben, auch die Obstimporteure durchsetzen könnten, wenn sie den Bahnen den Beweis liefern würden, dass ihre Transporte gross genug sind, um besondere Sorgfalt zu verdienen. Und sicherlich wäre es ein grösseres Verdienst, gutes und gesundes Obst allgemein zugänglich zu machen, als alkoholische Getränke. Dagegen könnten sich die Hamburger und Bremer Reeder ein Verdienst erwerben, wenn sie eigens für den Obsttransport erbaute Dampfer in Betrieb setzen wollten, um billiges tropisches Obst auf unsre Märkte zu bringen, und ich glaube, dass sie dabei auch ihre Rechnung finden würden. Nach England findet schon seit langer Zeit ein grosser Import von tropischem Obst statt, weshalb sollen sich bei uns keine Abnehmer für dasselbe finden?

Die Frage nach der Beschaffung billigen Obstes ist keine neue Frage, aber sie wird, wenn uns nicht alles täuscht, sehr bald eine brennende Frage werden. Mit milden Predigten an die Bauern, wie wir sie bisher gehört haben, wird nichts erreicht werden. Wohl aber ist es möglich, dass die Amerikaner, welche für sich selbst das Problem so schön gelöst haben, uns über kurz oder lang zeigen werden, wie viel wir hätten verdienen können, wenn wir nicht zu schläfrig gewesen wären. Schon im letzten Winter sind gewaltige Mengen von amerikanischen Aepfeln auf den deutschen Markt geworfen worden. Wie lange wird es dauern, bis den Aepfeln auch die Birnen, Pfirsiche, Pflaumen und Aprikosen folgen. Dann wird es zu spät sein durch eine vernünftige Organisation die Schätze zu heben, die unser eigener Boden hervorbringt, und das Geld dafür im Lande zu behalten. Wir werden in diesen Dingen, wie in so manchen anderen, Amerika tributpflichtig werden, denn es giebt kein anderes Mittel, dem Import aus dem Auslande entgegenzutreten, als die eigene Production. Witt. [5477]

* * *

Ein neues Wasserfahrrad hat sich, wie wir dem Augustheft der *Marinerundschau* entnehmen, ein österreichischer Marineoffizier bauen lassen. In einem Rahmen aus Mannesmannröhren wird das Fahrzeug von vier etwa meterhohen, linsenförmigen hohlen Schwimmkörpern getragen. Die beiden vorderen dienen nur diesem Zwecke, die hinteren dagegen sind Räder mit flossenartigen Schaufeln, welche die Fortbewegung bewirken sollen. Sie erhalten deshalb ihre Drehung wie ein Fahrrad mittelst Tretkurbeln und Kettenübertragung. Das Fahrzeug soll mittelst eines Ruders gesteuert werden und zu Recognoscirungsfahrten auf der See dienen, wobei der Erfinder, der seine Versuche nächstens auf dem Adriatischen Meere beginnen will, eine Fahrgeschwindigkeit von 20 km in der Stunde erwartet. Die Bazinschen Erfahrungen machen es wenig wahrscheinlich, dass sich diese Hoffnung erfüllen wird, abgesehen von dem fraglichen Einfluss des Seeganges auf die Bewegung des Fahrzeugs. Bazin hat nämlich bei den kürzlich in Rouen stattgehabten Versuchen mit seinem Rollenschiff, nachdem die Betriebskraft der Maschinen für jede der Rollen von 50 auf 150 PS. gesteigert war, die Beobachtung gemacht, dass die Rollen bei ihrer Drehung eine ungeahnt grosse Menge Wasser mit herumnehmen. Diese Wassermenge ist so gross, dass durch ihre Mehrbelastung die Tauchung der Rollen erheblich vergrössert wird. Alle die hiermit zusammenhängenden Umstände haben, trotz Verdreifachung der Maschinenkraft, nur 12 Knoten Fahrgeschwindigkeit erreichen lassen. Die Praxis hat die Theorie nicht bestätigt. Bazins Erfahrungen lassen darauf schliessen, dass die bisherigen Misserfolge der vielen Wasserfahrräder mit linsenförmigen Rädern, die als Schwimmkörper dienten, die gleiche Ursache hatten. St. [5472]

* * *

Die Glocken von Vineta. Bekannt ist die Sage von der reichen Stadt Vineta, die um des Uebermuthes ihrer Bewohner willen vom Meere verschlungen wurde, aber noch heute in der Tiefe ein gespenstisches Leben weiter führt. Nicht selten soll gar der einsame Wanderer am Sonntagsmorgen, doch nur, wenn er selbst ein Sonntagskind ist, in der Stille der Dünen den Klang der Kirchenglocken aus der Tiefe der See vernehmen, die noch immer die Bewohner der längst versunkenen Stadt zur Kirche rufen. Gewiss hat schon Mancher über die aus dieser Sage sprechende fromme Einfalt gelächelt, und auch ich habe es wohl früher gethan, bis es mir geschah, dass ich die Glocken aus der See, zwar nicht der Ost-, aber der Nordsee, mit eigenen Ohren läuten hörte und einsah, dass auch hier, wie so oft, dem alten Volksglauben doch etwas Wirkliches zu Grunde liegt. Es war im Juli 1895 zu Wittdün auf Amrum Morgens halb fünf Uhr. Das Fenster war halb geöffnet, ein klarer Morgen schien herein, kein Laut des Lebens war vernehmbar, selbst der fast nie rastende Wind schien zu schlafen. Ich glaubte noch zu träumen, als ich durch das regelmässige Brausen der schwachen Brandung hindurch bald schwach, bald stärker anschwellend tiefe Glockentöne vernahm, wie von einem fernen, vollstimmigen, wohl abgestimmten Geläute. Geisterhaft, wie von etwas Körperlosem aus unbestimmbarer Ferne kommend, schwebten die Töne in der Luft, übertönten die Brandung und mischten sich mit ihr. Eine Täuschung war nicht möglich; so scharf ich horchte, und ich habe ziemlich musikalische Ohren, die Töne blieben. Ich trat ans Fenster, sie wurden nur deutlicher. Ein wirkliches Glockenläuten konnte es nicht sein, denn um $^1/_2$5 Uhr Morgens und Alltags läuten in protestantischen Ländern keine Kirchenglocken, ganz abgesehen davon, dass es ein so schönes Geläute in Hörnähe dort überhaupt nicht giebt. Noch lange lauschte ich den tiefen Tönen, zugleich über ihre Herkunft nachdenkend, bis sie mir klar zu werden anfing. Das regelmässige Geräusch der Brandungswogen selbst musste es sein, das sich von einer langen Küstenstrecke her unter der günstigen Bedingung vollkommener Stille zu tiefen musikalischen Tönen zusammenfand, die ihrerseits wieder unter sich noch tiefere Combinationstöne erzeugten. Letztere halte ich sogar ihres eigenthümlich ergreifenden Charakters wegen an dieser seltsamen Naturmusik für sehr stark betheiligt. — Es würde interessant sein, diese Beobachtung von Anderen bestätigt zu hören; bis jetzt habe ich leider noch Keinen gefunden, der sie gleichfalls gemacht hätte, was indessen vielleicht nur daran liegt, dass die meisten Seebadegäste Langschläfer sind, es auch wohl ihrer mehr oder

weniger beschädigten Nerven wegen sein sollen. Auf diese Art habe ich also Vinetas Glocken läuten gehört, und bin doch kein Sonntagskind. W. [5468]

* * *

Sonne und Sirius. In mehreren unlängst veröffentlichten Arbeiten sucht Herr Delaunay nachzuweisen, dass die Sonne und die uns nächsten Fixsterne sich in ähnlicher Weise um den Sirius als Centralsonne gruppiren wie die Planeten um die Sonne, und dass ihre Bahnen entsprechende Ausdehnungen haben. Die Masse des Sirius würde nach seinen Rechnungen 314000 mal so gross sein, wie diejenige der Sonne, und die Dauer der Sirius-Umkreisung durch die Sonne würde ungefähr eine Million Jahre betragen. Die Excentricität der Sonnenbahn wird zu 0,430 berechnet und die gegenwärtige Stellung der Sonne als nahezu in der Ordinate des vom Sirius eingenommenen Brennpunktes der Sonnenbahn befindlich festgestellt, so dass sie ihr Periastrum vor ungefähr 125000 Jahren passirt hätte. *(Comptes rendus*, 20. März und 20. April 1897.*)* [5425]

* * *

Ueber Conservirung von Früchten in der Kälte hat das *Technical Education Committee* in Kent Versuche angestellt, bei denen die Früchte in Kältekammern bei Temperaturen zwischen — 1° und + 3° mehrere Monate lang aufbewahrt wurden. Die Früchte hielten sich gut, verloren aber erheblich an Gewicht, wie man schon an der Feuchtigkeit erkennen konnte, die sich beständig auf den Gefrierröhren niederschlug; sie muss durch besonders angebrachte Leitungen unter den Röhren, die sie auffangen, abgeführt werden. Der Feuchtigkeits-Verlust, welcher die Folge der Lufttrockenheit in den Kammern ist, stieg auf die erhebliche Ziffer von 1,5 pCt. in der Woche, und man wird versuchen müssen, ihn durch Feuchterhaltung der Luft zu vermindern. Die Kosten waren verhältnissmässig gering; sie betrugen bei täglich zwölfstündigem Betrieb (während des Tages) für eine Kammer von 7,20 m × 7,20 m × 2,40 m wenig über 2 Mark für den Betrieb der Gas- oder Petroleum-Maschine, welche die erkaltete Salzlösung durch die Röhren trieb, und würden sich bei grösseren Anlagen noch vermindern. Man hofft auf diese Weise noch grössere Quantitäten von Früchten als bisher aus den Colonien nach England schaffen zu können, woselbst schon jetzt beträchtliche Mengen von Aepfeln aus Tasmanien über Melbourne und Trauben vom Cap anlangen. Die bisherigen Versuche beschränkten sich auf Conservirung von Aepfeln, es sollen aber demnächst solche mit dünnschaligen Früchten, wie Aprikosen, Pfirsichen, Kirschen, Stachelbeeren, Erdbeeren u. s. w., an die Reihe kommen. *(Gardeners Chronicle.)* [5424]

* * *

Merkwürdige Versuche mit flüssiger Luft. Professor Dewar in London hat seinen früheren, in diesen Blättern wiederholt erwähnten Versuchen einige neue angereiht, die womöglich noch überraschender in der Vorlesung wirken. Wenn man einen Wasserstoffstrom durch flüssigen Sauerstoff leitet und diesen Strahl entzündet, so setzt sich die Verbrennung ins Innere der Flüssigkeit fort, und das durch die Verbrennung des Wasserstoffes entstandene Wasser steigt in der Form von Schnee an die Oberfläche der Flüssigkeit. Zugleich entsteht eine beträchtliche Menge Ozon. In ähnlicher Weise brennen auch Graphit und Diamant im Innern des Sauerstoffes und erzeugen neben Ozon feste Kohlensäure. Tränkt man ein Stückchen Holzkohle oder ein Flöckchen Baumwolle mit flüssigem Sauerstoff, so genügt die Berührung mit einem rothglühenden Körper, um eine explosionsartige Verbrennung hervorzurufen. [5441]

BÜCHERSCHAU.

Cohn, Dr. Georg. *Tabellarische Uebersicht der Pyrazolderivate.* gr. 8°. (443 S.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis 12 M.

Das vorstehend angezeigte Werk ist ausschliesslich für Chemiker vom Fach von Interesse. Es enthält eine tabellarische Uebersicht der grossen Anzahl von Verbindungen, welche den aus drei Kohlenstoff- und zwei Stickstoffatomen bestehenden, fünfgliederigen sogenannten Pyrazolkern enthalten und insgesammt erst in neuerer Zeit bekannt geworden sind. Diese Substanzen dürfen ein erhebliches wissenschaftliches Interesse beanspruchen, ein technisches Interesse haben nur einige wenige von ihnen erlangt, nämlich das berühmte Heilmittel Antipyrin und seine nächsten Anverwandten.

Das System der organischen Chemie ist in neuerer Zeit so ausserordentlich verwickelt geworden, dass mehr und mehr das Bedürfniss nach einer tabellarischen Uebersicht gewisser Gruppen von Körpern sich geltend macht. Wir besitzen bereits eine Anzahl von derartigen Monographien, welche demjenigen, der sich rasch in einer solchen Gruppe orientiren will, ein werthvolles Hülfsmittel bieten. Der Hauptnutzen solcher Darstellungen besteht nicht nur darin, dass sie den Zusammenhang der einzelnen Mitglieder einer Gruppe, welche in den grossen Lehrbüchern der Chemie nach anderen Principien geordnet und daher aus einander gerissen sind, klar erkennen lassen, sondern namentlich auch in den vollständigen Litteraturangaben, welche solche Tabellenwerke enthalten und durch die uns möglich gemacht wird, uns rasch in der Quellenlitteratur zu unterrichten. Wir empfehlen das angezeigte Werk allen, welche sich auf diesem neuen Gebiete orientiren wollen. Witt. [5457]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Bericht, XVII Amtlicher, über die Verwaltung der naturhistorischen, archaeologischen und ethnologischen Sammlungen des Westpreussischen Provinzial-Museums für das Jahr 1896. Mit 21 Abbildungen. Nebst einer Sonderanlage mit Abbildungen. Fol.°. (50 S.) Danzig.

Turquan, Joseph. *Das Liebesleben Napoleon I.* Uebertragen und bearbeitet von Oskar Marschall von Bieberstein. 8°. (VIII, 286 S.) Leipzig, Schmidt & Günther. Preis 4,60 M.

Möschke, Paul, und Ph. Gielen. *Praktischer Obst- und Gemüsebau.* I. Teil: Praktischer Obstbau. 8°. (IV, 86 S.) Mit 24 Originalabbildungen. II. Teil: Praktischer Gemüsebau. 8°. (IV, 45 S.) Leipzig, Hugo Voigt. Preis zusammen geb. 2,20 M.

Visbeck, K. Apotheker. *Calciumcarbid und Acetylen.* Herstellung und Verwendung derselben. Vortrag, gehalten im Verein von Freunden der Photographie, Stettin. 12°. (31 S.) Halle a. S., Hugo Peter. Preis 60 Pfg.

Kaiser Wilhelm-Brücke, Die. Grösste Eisenbahnbrücke des Kontinents, in der Bahnlinie Solingen-Remscheid gelegen. Mit 1 Karte, 2 Ansichten und 1 Skizze. 2. Aufl. 8°. (15 S.) Remscheid, Wilh. Witzel. Preis 80 Pfg.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 414. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 50. 1897.

Das Gehör der Taubstummen.

Die Meinung, dass den sogenannten Taubstummen jegliche Spur eines Hörvermögens fehle, darf im Ganzen noch als sehr verbreitet gelten. Obgleich nun schon lange zahlreiche Beobachtungen bekannt sind, die einer solchen Annahme widersprechen, so wusste man doch bisher noch recht wenig über den Umfang des vorhandenen Schallsinnes bei derartigen Leidenden. In dieser Beziehung haben indess jetzt neuere Untersuchungen von F. Bezold werthvolle Aufklärungen gebracht, über die der Genannte in einem besonderen Werke *(Das Hörvermögen der Taubstummen)* eingehend berichtet. Um zuverlässige Ergebnisse zu erhalten, wandte Bezold zur Prüfung der Hörfähigkeit eine besonders hergestellte Tonreihe an; sie umfasste sämmtliche Töne, die das menschliche Ohr erfahrungsmässig überhaupt noch aufzunehmen im Stande ist. Untersucht wurden im Ganzen 79 Taubstumme, und zwar in Beziehung auf beide Ohren, zusammen also deren 158. Das Ergebniss war zunächst, dass sich von diesen 158 nur 48 als völlig leistungsunfähig erwiesen, ja, auf beiden Seiten gänzlich taub waren überhaupt nur 15 Versuchsmenschen.

Es blieben also 110 wenigstens theilweise dienstthuende Hörwerkzeuge übrig. Die genauere Untersuchung dieser lehrte nun, dass die beschränkte Taubheit an den verschiedensten Stellen der gesammten Tonreihe auftreten konnte, und zwar mit und ohne Unterbrechung: es kam Ausfall des Hörvermögens sowohl am oberen oder unteren, wie an beiden Enden, oder an einzelnen Stellen vor, wobei die Lücken wechselnde Ausdehnung zeigten. Zuweilen liess sich nur ein einziges auf eine kurze Strecke, z. B. dritthalb Octaven, beschränktes Hörbereich, gewissermaassen eine Hörinsel in einem Meere von Taubheit, nachweisen.

Im Allgemeinen war es bemerkenswerth, dass Bezold am unteren Ende der Tonleiter öftere und beträchtlichere Ausfälle fand.

Eine Abweichung von dieser Regel zeigten die Fälle, in denen die Ertaubung die Folge vorhandener oder überstandener Mittelohr-Eiterung war; hier hatte sie, wo sie nicht vollständig war, nur das Bereich der höheren Töne ergriffen.

Dies erklärt sich leicht auf folgende Weise. Bekanntlich besteht der innerste Theil des Ohres, der die Ausbreitung des Hörnerven und damit den eigentlichen Sitz der Schallreizbarkeit enthält, aus dem sogenannten Labyrinth, jener knöchernen Höhle, deren wesentliche Bestandtheile für das Zustandekommen des Gehörs der „Vorhof" und die „Schnecke" sind. Das La-

byrinth ist mit einer Flüssigkeit erfüllt, auf welche die Schallwellen vom Mittelohre her durch die beiden „Fenster" übertragen werden, so dass sie in Schwingungen geräth und die Nerven-Endigungen je nach deren besonderer Art und Stärke reizt. Da die Schnecke eine grosse Anzahl feiner Nervenenden von allmählich abgestufter Länge enthält, so hat man allen Grund, anzunehmen, dass sie zur Erkennung der einzelnen Töne bestimmt sind, indem ein jedes von ihnen nur dann in Mitschwingung versetzt wird, wenn der Ton erklingt, auf den es abgestimmt ist. In den Fällen beschränkter Taubheit — also „Tontaubheit", wie man entsprechend der Bezeichnung „Farbenblindheit" sagen könnte — setzte man also voraus, dass nur Theile dieser Stufenleiter von Nervenfasern zerstört oder ausser Thätigkeit gesetzt seien; und man nahm weiter an, dass in dem unteren Theile der Schnecke, da, wo ihre Windungen beginnen, die Wahrnehmung der hohen Töne erfolge.

Diese letztere Annahme wird nun durch die Befunde Bezolds bezüglich der erwähnten Mittelohr-Eiterungen durchaus bestätigt. Denn da in diesen Fällen die Schnecke zweifellos zuerst von den Fenstern her in Mitleidenschaft gezogen wird, so müssen auch ihre unteren Windungen zuerst ergriffen werden; das heisst, es muss Hochton-Taubheit eintreten, wenn die Annahme richtig ist.

Wichtig sind ferner noch Bezolds Ergebnisse betreffs des Verhältnisses des beschränkten Hörvermögens zur Wahrnehmung der Sprache. Sie stellen fest, dass als unbedingt nöthig für das Verständniss der Sprache nur die Empfänglichkeit für die Tonleiter-Strecke gelten kann, die von dem Tone *b'* bis *g''* reicht; diese Strecke aber fällt ziemlich genau in die Mitte des Stückes, das die Eigentöne der Selbstlaute (*f* bis *d'''*) umfasst. Bedingung für ein Ausreichen des genannten Hörfähigkeitsbezirkes ist jedoch, dass die Hördauer nicht unter ein gewisses mittleres Grundmaass sinkt; sonst wird das Sprach-Verständniss ungenügend. Ist auf beiden Seiten (im rechten und linken Ohre) die bezeichnete Strecke der Tonleiter empfindungslos geworden, so zeigt sich auch ohne Ausnahme das Sprach-Gehör als verloren.

Erwähnenswerth sind schliesslich die Folgerungen, die Bezold aus seinen Feststellungen für den Betrieb des Taubstummen-Unterrichtes zieht. Er ist der Meinung, das Ziel alles solchen Unterrichtes müsse sein, den durch Nachahmung der Lippenbewegungen gewonnenen Wortschatz mit demjenigen zu verschmelzen, den der Ton-Taube noch zu hören vermag. Dieser aber bedarf einer doppelten Unterweisung: erstens in reiner gegliederter Lautsprache, zweitens in Sprech-Uebungen mit Hülfe des Ohres, wobei das in jedem einzelnen Falle erhaltene Hörbereich hinsichtlich der Auswahl des Uebungsstoffes aufs genaueste zu berücksichtigen ist.

Bei später Ertaubten mit erhalten gebliebener Sprach-Erinnerung empfiehlt Bezold eben so sorgfältiges Sammeln aller im Gedächtniss haften gebliebener Wörter für jeden Einzelnen und genaues Anknüpfen des Unterrichtes an diese; für völlig Taube dagegen hält er das bisherige Verfahren für bewährt. Uebrigens soll in Dänemark der Taubstummen-Unterricht bereits seit einer Reihe von Jahren nach ähnlichen Grundsätzen ertheilt werden. Dr. JAENSCH. [5478]

Die Heimat der Hochalpenflora.

Von A. REINER.

(Schluss von Seite 773.)

Alle Umwandlungen grossen Stiles, die sich im Laufe der Zeiten auf der Erdoberfläche vollzogen, gingen nur allmählich, aber ununterbrochen vor sich: plötzliche, alles umgestaltende Revolutionen, wie man sie noch in den ersten Decennien unsres Jahrhunderts allgemein annahm, hat es offenbar nie gegeben. So waren auch die Temperaturverhältnisse im hohen Norden nach begonnener Bildung der Klimazonen noch lange Zeit hindurch weitaus günstiger als heute, und das erste Eis hat sich am Nordpole erst im letzten Abschnitte der Tertiär-, also zur Pliocänzeit gebildet. Daher beherbergte das polare Tertiärland, welches einerseits von Grönland aus über die Faröer mit Schottland und andererseits mit Skandinavien verbunden war, auch dieselben Baum- und Strauchformen wie das heutige Mitteleuropa und Nordamerika: Pappeln und Birken, Ulmen und Eichen, Kastanien und Buchen, Linden, Platanen, Ahorn und Nussbäume, nebst zahlreichen Arten von Nadelhölzern. Das hauptsächlichste Buschwerk wurde von dem Haselstrauch, dem Weiss- und Judendorn, sowie mehreren Cornus- und Schneeballarten gebildet. Aus ihren fossilen Ueberresten sind uns heute bereits über 500 Arten der in jenem polaren Tertiärland heimischen Pflanzen bekannt geworden, und die darunter zahlreich vertretenen Schwertlilien, Seerosen, Froschlöffel und Riedgräser machen es in hohem Grade wahrscheinlich, dass wir es hier mit einer Tieflandsflora zu thun haben ähnlich derjenigen der heutigen Schweiz und des mittleren und südlichen Deutschland. Allerdings sind die Arten von damals und jetzt nicht völlig identisch, sondern es wurden die tertiären Mutterpflanzen und Stammarten durch den jene geologische Periode charakterisirenden Umprägungsprocess des gesammten organischen Lebens ganz allmählich in die Formen der Jetztzeit übergeführt. Doch stimmten die Fichte, die Bergföhre und die Sumpfcypresse auch schon bezüglich aller Art-Merkmale mit ihren heutigen Nachkommen überein.

Die fossilen Ueberreste, denen wir diese hochinteressanten Aufschlüsse danken, gehören der mittleren Unterabtheilung des Tertiär, also dem Miocän, an, und da man von der Pflanzenwelt eines Erdraumes stets auf dessen mittlere Jahrestemperatur schliessen kann, so ergiebt sich, dass diese z. B. in Grönland zur Miocänzeit $+10\frac{1}{2}^0$ C. betrug, ein Klima, wie wir es gegenwärtig an den Gestaden des Genfer Sees finden — in der ebenen Schweiz betrug die mittlere Jahrestemperatur damals etwa 10^0 mehr. Heute liegt dieselbe in Grönland etwa bei -11^0 C., ist dort also seit der Miocänzeit um mehr als 21^0 gesunken, während in der ebenen Schweiz gegenwärtig eine Temperatur-Erhöhung von etwa 9^0 C. schon ausreichen würde, um die Erscheinungen der entschwundenen Miocänzeit wieder hervorzurufen. In jener fernen Zeit konnte man also von dem Nordpolarkreise noch nicht sagen, dass er ein absterbendes Glied am Leibe unsres Planeten sei, sondern er besass noch recht wohl die Fähigkeit, neue Lebensformen zu erzeugen, die dann bei guter Gelegenheit auch den Weg nach dem Süden finden konnten. Die zeitliche Entfernung der Miocänperiode von der Gegenwart kommt hierbei nicht in Betracht, sondern es genügt uns zu wissen, dass es eine Zeit gab, in welcher die uns hier speciell beschäftigenden arktisch-alpinen Pflanzenarten in der circumpolaren Zone vermöge der damals dort herrschenden klimatischen Verhältnisse recht wohl ihren Bildungsherd und ihre eigentliche Heimat besitzen konnten.

Bis hierher stehen wir auf dem Boden wissenschaftlich beglaubigter Thatsachen. Doch sei uns verstattet, an dieser Stelle einer alle Wahrscheinlichkeit für sich in Anspruch nehmenden Hypothese zu gedenken, die uns der geistreiche Oswald Heer, der gründlichste Kenner der fossilen nordischen Flora, als letzte Arbeit in seinen Manuscripten hinterliess. Der ausgezeichnete Gelehrte weist zunächst darauf hin, dass bei den klimatischen Verhältnissen des Nordens zur Miocänzeit zwischen der Tieflands- und der Gebirgsflora der arktischen Zone höchst wahrscheinlich dieselben Beziehungen bestanden, wie sie noch heutzutage zwischen der Tieflands- und der Alpenflora der Schweiz bestehen. Hatte, wie wir oben sahen, die miocäne arktische Tieflandsflora dieselben Typen aufzuweisen, wie wir sie in der heutigen ebenen Schweiz finden, so wird die damalige Pflanzenwelt auf den arktischen Gebirgen in ihren typischen Formen wohl auch der heutigen alpinen Flora ähnlich gewesen sein. Und diese miocäne arktische Gebirgsflora will Oswald Heer als die Mutterflora der jetzigen arktischen Flora angesehen haben.

In dem auf die Miocänzeit folgenden letzten Abschnitte der Tertiärperiode — dem sogenannten Pliocän — vollzogen sich auf unsrem Globus bedeutende Umwandlungen. Aus den fortwährenden Verschiebungen der Grenzen zwischen Festland und Meer gingen allmählich die jetzigen horizontalen Umrisse der Continente hervor, und mit anderen Hochgebirgen wurden damals auch unsre Alpen zu ihrer gegenwärtigen Höhe emporgehoben, so dass sich die Erdoberfläche dem Bilde der Gegenwart mehr und mehr näherte. Mit der immer ausgesprocheneren Herausbildung der heutigen Klimazonen kam es endlich an dem Pole und wahrscheinlich frühzeitig auch auf den Hochalpen zur Entstehung des ersten Eises, von welcher Zeit an es mit der Temperatur, besonders im Norden, verhältnissmässig rasch und weit bergab ging. Eine ganz natürliche Folge davon war, dass die in Mitleidenschaft gezogene arktische Pflanzenwelt so viel als möglich den veränderten klimatischen Verhältnissen sich anpasste und sich allmählich in die heutigen Formen umprägte. Diejenigen Kinder Floras aber, denen ein genügendes Anpassungsvermögen nicht zu Gebote stand, verliessen die kalt gewordenen arktischen Gefilde für immer und wanderten in grossem, lang anhaltendem Zuge nach Süden. Auf ungezählte Jahrtausende vertheilt, änderte sich durch diese Wanderung der Pflanzenwelt nach dem Aequator zu das einschlägige Bild auf der Erdoberfläche nur so langsam, dass der tertiäre Mensch, wenn es überhaupt einen solchen gegeben hat, nicht das Mindeste davon merkte. Und doch trieben auf dem angetretenen Rückzuge die immergrünen Wälder des mittleren Europas die Palmen Italiens vor sich her, und die arktische Tieflandsflora rückte nach Europa vor und lieferte seiner Pflanzenwelt diejenigen Typen, durch welche sie heute noch charakterisirt wird. Besonders die Nadelhölzer und die Bäume mit fallendem Laube hatten ihrer nordischen Heimat für immer den Rücken gekehrt, und dieser Einwanderung verdanken wir speciell unsre Tannen und Föhren, die dem tertiären Europa völlig fremd waren, im arktischen Kreise dagegen schon zur Miocänzeit bis auf die Art-Merkmale mit den heutigen Formen übereinstimmend vorkamen.

Gleichzeitig mit dem allgemeinen Zuge nach Süden stieg wohl auch die miocäne Gebirgsflora der polaren Zone in die von ihren seitherigen pflanzlichen Bewohnern sich mehr und mehr entblössenden Niederungen hinab, um von ihren heutigen nordischen Standorten Besitz zu ergreifen. Weiter nach Süden vermochte diese miocäne arktische Alpenflora allerdings vorerst nicht zu wandern, denn nur die Hochgebirge, die Alpen, der Altai u. s. w. hätten die von jenen nordischen Ansiedlern erheischten klimatischen Verhältnisse zu bieten vermocht, aber diese Gebirge waren von der polaren Zone durch Zwischenländer getrennt, deren warmes Klima eine für eine solche Pflanzenwanderung unübersteigliche Scheidewand aufrichtete. So wenig

wie heute wanderte damals eine Pflanze aus dem arktischen Kreise nach den Alpen oder umgekehrt, und der Wind kann als Transportmittel für eine so grosse Entfernung nicht in Anspruch genommen werden, ganz abgesehen davon, dass die meisten arktisch-alpinen Pflanzenarten flügellose Samen besitzen. Nur für Amerika lagen die Verhältnisse anders, da dieser Erdtheil der ganzen Länge nach von dem in meridionaler Richtung verlaufenden Hochgebirge der Cordilleren durchzogen wird, welches der arktischen Pflanzenwelt als Brücke für eine südliche Wanderung dienen konnte. Diese wurde denn auch von dem bereits oben erwähnten Alpenmohne, der *Avena subspicata* und anderen Emigranten der nordischen Pflanzenwelt benutzt, die also in Amerika jedenfalls früher eindrangen, als sie auf unsren Alpen erschienen. Bevor die letzteren diejenigen Bestandtheile ihrer Flora, die sie heute mit der arktischen Zone gemein haben, aus dem Norden beziehen konnten, mussten die klimatischen Verhältnisse eine abermalige tiefgreifende Veränderung erfahren, damit die trennende Wand beseitigt wurde, welche durch die mehr oder weniger warmen Zwischenländer zwischen dem arktischen Gürtel und den Alpen aufgerichtet war. Es sind die Erscheinungen der sogenannten Eis- oder Gletscherzeit, welche dieses Hinderniss wegräumten und zur Ueberbrückung der trennenden Kluft dienten.

Der europäische Continent, der heute nur als ein Vorland von Asien erscheint, war in jener Zeit von letzterem losgelöst und hatte die Gestalt einer schmalen, von Ost nach West verlaufenden Insel, deren nördliche Küste sich noch heute mit Sicherheit verfolgen lässt. Sie zog nämlich von Calais durch Belgien bis in die Gegend von Bonn, dann nordöstlich durch Westfalen und das südliche Hannover nach dem Nordrande des Harzes. Diesen umschlingend verlief sie weiter in südwestlicher Richtung nach dem heutigen Thüringen, von wo sie nach Bildung eines tiefen Meerbusens quer durch Sachsen sich hinzog und zwar südlich von Chemnitz, Dresden und Zittau. Alsdann streifte sie den Fuss des Riesengebirges und der Sudeten und zog endlich durch Polen und Russland weiter bis in die Gegend südlich von Moskau. Holland, Norddeutschland, Dänemark, Polen und Nordrussland waren also damals vom Meere bedeckt, über dessen Spiegel das heutige Skandinavien als Insel sich erhob. Das nördliche Eismeer aber, welches noch mit dem aralokaspischen Becken in Verbindung stand, schickte seine kalten Strömungen bis an die Nordküste des damaligen Europa und wirkte so mit der weit überwiegenden Wasseroberfläche erniedrigend auf die Temperatur dieses verhältnissmässig kleinen Festlandes. Ausserdem war Skandinavien in Folge der gegen früher tief gesunkenen mittleren Jahrestemperatur von einem dicken Eismantel bedeckt, mächtige Gletscher schoben sich, dem Gesetze der Schwere folgend, von dem norwegischen Hochgebirge herab nach Schweden und weiter der Meeresküste zu. Aber wie heute noch in unsren Hochalpen ragten auch über den nordischen Eismantel eisfreie Gebirgskanten und Felszacken hervor, die unzweifelhaft auch eine kleine Flora beherbergten, ganz eben so, wie wir das in der Schneeregion unsrer Alpen heute noch beobachten können. Schutt und Felsblöcke fielen von jenen eisfreien Partien auf die Rücken der nordischen Gletscher, und diese trugen ihre Steinfracht weiter nach Süden. War der Gletscher über die Küste hinaus ins Meer getreten, so brach sein unteres Ende ab und schwamm als Eisberg weiter, bis dieser in den Bereich der oben erwähnten nordischen Strömung gerieth und an die Nordküste des schmalen, inselförmigen, europäischen Festlandes trieb. Hier strandeten die schwimmenden Eisfelder und warfen die aus dem fernen Norden gebrachte Schutt- und Steinfracht hinab auf den Boden des seichten Meeres. Durch das Schmelzen so bedeutender Eismassen erfuhr das Klima des benachbarten Europa eine ganz wesentliche Erniedrigung, die im Verein mit den mehr erwähnten nordischen Strömungen klimatische Verhältnisse schuf, wie solche den Lebensbedingungen der arktischen Pflanzen zusagten. Diese waren nämlich bereits auf der Wanderung nach Süden begriffen, da der skandinavische Gletscher nicht nur Schutt und Steinblöcke aus dem Norden mitbrachte, sondern auch Pflanzen. Denn auch heute noch besitzen die unsre Gletscher begleitenden Schuttwälle (Moränen) ihre eigene Flora, und auf dem Moränenschutt des sogenannten Gletschergartens von Chamonix z. B. haben sich allein 84 Arten von Blüthenpflanzen angesiedelt. Ganz eben so war es zur Eiszeit: die damals auf den eisfreien Gebirgskanten Skandinaviens heimischen Pflanzen wanderten mit dem Gletscher nach Süden und gelangten so nach all den Oertlichkeiten, welche der nordische Eisriese auf seiner Wanderung nach Süden berührte.

In diesen Ausführungen haben wir es keineswegs mit schwankenden Hypothesen, sondern mit Thatsachen zu thun, die sich mit unbestreitbarer Gewissheit nachweisen lassen. Fürs Erste hat der grosse nordische Gletscher deutliche Spuren seines ehemaligen Verbreitungsgebietes hinterlassen. Denn die damals vom Meere bedeckten Länder (Holland, Norddeutschland u. s. w.) sind heute noch mit zahlreichen, auf den ehemaligen Meeresgrund versenkten Gesteinsstücken und verstreut umherliegenden Felsblöcken bedeckt, die nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung auf ihren skandinavischen Ursprung zurückweisen. Selbst das Volk hat besonders die grösseren dieser Steinblöcke als Fremdlinge erkannt und

sie als „Findlinge" bezeichnet. Von Holland durch ganz Norddeutschland, Polen und Russland bis in die Gegend von Moskau lassen sich diese nordischen erratischen Gesteine verfolgen, deren heutiges Verbreitungsgebiet ein unbestreitbares Zeugniss ablegt für die einstige Eisbedeckung der betreffenden Länder. Aber auch der Pflanzentransport des skandinavischen Gletschers der Eiszeit hat heute noch erkennbare Spuren hinterlassen, und zwar in den jener geologischen Periode angehörigen glacialen Ablagerungen. So wurden in den Gletscherletten des südlichen Schwedens, Dänemarks und Mecklenburgs fossile Pflanzen nachgewiesen, die heute nur noch in der arktischen Zone leben. Und dieselben fossilen Pflanzenarten fand man auch in einem der Eiszeit angehörigen Lettenlager des Kantons Zürich, ein Beweis dafür, dass die nordischen Pflanzen bis in das heutige Tiefland der Schweiz gekommen waren.

Die Wanderung hierher an den Fuss der Alpen wurde erleichtert durch den diesseitigen Theil jener grossen Brücke, die zur Eiszeit zwischen Nord und Süd geschlagen war. Wir meinen damit die alpinen Gletscher, die, in entgegengesetzter Richtung sich ausbreitend, den nordischen Gletschermassen entgegenkamen. Fast alle Thäler und Flächen der Schweiz und des übrigen Alpengebietes waren damals von einem eisigen Mantel überdeckt, und eine nur wenig gebogene Linie von Genf nach Basel, Schaffhausen und Sigmaringen bildete die Nordwestgrenze des riesigen mitteleuropäischen Gletschers. Von Sigmaringen verlief der Nordrand desselben wenige Minuten nördlich des 48. Breitegrades und zog über München, Burghausen, Wels und Steier weiter. Reichte also der mitteleuropäische (alpine) Gletscher bis in das Herz von Süddeutschland hinein und gleichzeitig sein nordischer College bis nach dem heutigen Sachsen, so war das gletscherlose Zwischenland zwischen dem Norden und den Alpen derart verkleinert, dass dem Transport der arktischen Pflanzen über diese verhältnissmässig schmale Kluft keinerlei erhebliche Schwierigkeiten mehr im Wege standen. Nachdem die pflanzlichen Wanderer von dem nordischen Eisriesen einmal bis in das mittlere Deutschland gebracht worden waren, besorgten Wind und Wasser (so z. B. die Gletscherbäche) die Weiterbeförderung nach dem nicht mehr sehr entfernten Vorlande der Alpen. Hatten die Samen nur erst die ziemlich nahen Moränen des alpinen Gletschers erreicht, so bot der Gletscherschutt ja eine fortlaufende Brücke fast bis zu den höchsten Alpenzinnen. Auch die Thierwelt dürfte bei diesem Pflanzentransport betheiligt gewesen sein, und wie z. B. das Schaf in seiner Wolle haftende Samen weithin verträgt, so mögen die gleiche Rolle zur Eiszeit die Renthiere, die Moschusochsen und die Mammuts übernommen haben, die sich damals auf dem nordisch-alpinen Zwischenlande umhertrieben. Der zur Eiszeit auch bereits auf die Bühne des Lebens getretene Mensch hat in dieser Gesellschaft, zu der sich noch Riesenhirsche (Schelche), Urstiere und andere uns fremd gewordene Gestalten gesellten, sich schwerlich sehr behaglich gefühlt — sein Dasein in Deutschland erinnert vielmehr an das der jetzigen Eskimos im hohen Norden.

Natürlich haben die arktischen Pflanzen auf ihrer südwärts gerichteten Wanderung die ihnen dahin geschlagene Brücke nicht im Eilwagen durchfahren. Vielmehr fanden sie in dem kälteren Klima Deutschlands und der ebenen Schweiz die Bedingungen ihres Gedeihens erfüllt, und dass sie sich in Folge davon hier auch entfalteten, ist durch neuere Durchforschungen glacialer Lettenschichten an mehreren Orten bereits direct bestätigt worden. Mit dem das Ende der Eiszeit bedeutenden Rückzuge der grossen Gletscher — einerseits nach den Alpen, andererseits nach dem Norden — wurde das Tiefland von der Ebenenflora eingenommen, welche heute noch durch Europa und Nordasien dasselbe einheitliche Gepräge aufweist. Die aus dem Norden stammenden Kinder Floras aber zogen sich mit dem Schwinden ihrer klimatischen Lebensbedingungen wohl Schritt um Schritt dahin zurück, wo sie auch fortan gedeihen konnten und wo wir sie heute noch finden. Das sind — von den asiatischen Hochgebirgen sehen wir hier ab — zunächst unsre Alpen und somit ist die hierher erfolgte Einwanderung der arktisch-alpinen Pflanzenarten vollauf erklärt. Einzelne Vertreter derselben sind übrigens auch an den bisher von ihnen besetzt gehaltenen Localitäten zurückgeblieben, und es sind besonders die Moore, welche mit dem ihnen eigenen kalten Klima noch heute arktische Pflanzen beherbergen und dadurch an die längst entschwundene Glacialperiode erinnern. *Anemone vernalis* in den unterelsässischen und schlesischen Föhrenwäldern, *Gentiana verna* in dem hügeligen Kurhessen, *Primula farinosa* und *Aconitum Napellus* in den Marschen Hannovers sind solche zurückgebliebenen Kinder des Nordens, denen wir sämmtlich auch auf den Hochalpen begegnen, während sie ihre eigentliche Heimat heute noch in der Polarzone haben. Auch auf den zwischen den Alpen und dem hohen Norden liegenden Gebirgen ist ein Theil der glacialen nordischen Pflanzen-Einquartirung zurückgeblieben — so z. B. in den Sudeten 40 Arten — und einige der nordischen Pflanzen-Wanderer brachten es überhaupt nicht über die mitteldeutschen Gebirge hinaus, gelangten also gar nicht bis zu den Alpen. Die von der Schneegrube im Riesengebirge beherbergte *Saxifraga nivalis* liefert einen Beleg hierfür, da sie in der arktischen Zone heimisch ist, sich dagegen in den Alpen nicht findet. Schliesslich brachte die Eiszeit auch Pflanzenarten aus dem Norden, die bis zum Fusse der

Alpen gelangten, aber sich ihren übrigen Kameraden bei der Eroberung des Gebirges nicht anschlossen, sondern unten ausstarben, wo heute nur noch fossile Ueberreste von ihrer einstigen Anwesenheit Zeugniss ablegen.

Nachdem wir in den vorstehenden Ausführungen die zur Eiszeit erfolgte Einwanderung nordischer, der arktischen Zone entstammenden Pflanzenarten in die Alpen nachgewiesen haben, bleibt nur noch die Frage nach der Herkunft des zweiten Bestandtheiles der schweizerischen Nivalflora offen: es ist das die sogenannte endemische, d. h. den Hochalpen eigenthümliche Flora. Obgleich mit Ausnahme von acht ausschliesslich der Schweiz angehörigen Arten die sämmtlichen übrigen auf der ganzen Alpenkette vorkommen, viele sogar bis in die Karpathen, Apenninen und westlich bis zu den Pyrenäen sich verfolgen lassen, sind sie aller Wahrscheinlichkeit doch sämmtlich in den mitten zwischen Karpathen und Pyrenäen gelegenen Schweizer Alpen, diesem höchsten Gebirge Europas, entstanden. So weit der Zusammenhang der alpinen Gebirgsketten reichte, vollzog sich die Verbreitung der von localbegrenzten Bildungsherden ausgehenden endemischen Pflanzen ohne Zuhülfenahme eines von aussen kommenden Verbreitungsmittels. Den Transport von den Alpen nach den Karpathen und Pyrenäen aber übernahmen wiederum die Erscheinungen der Eiszeit. Damals zweigte sich z. B. am Genfer See ein Arm des nach Norden sich wendenden Walliser (Rhone-) Gletschers nach Süden ab und drang vor bis in die Gegend des heutigen Lyon. Mit dem massenhaften Gestein und Gletscherschutt brachte derselbe sicherlich auch Pflanzen aus seiner Heimat mit, die dann theilweise den Weg bis zu den Pyrenäen fanden. Und da in der zweiten bis jetzt ebenfalls unzweifelhaft nachgewiesenen Eiszeit die Gletscher eine noch grössere Ausdehnung erlangten, damals aber eine Einwanderung arktischer Arten in die Schweizer Alpen gewiss schon stattgefunden hatte, so wird der aufs Neue nach Süden abzweigende Arm des Rhonegletschers neben den endemischen Alpenpflanzen auch eine Anzahl arktischer Arten mit fortgenommen haben, welche dann gemeinsam bis nach den Pyrenäen vordrang.

Bei diesen Betrachtungen drängt sich uns die Frage auf die Lippen, ob sich denn die in den Alpen ursprünglich einheimischen, also die endemisch-alpinen Pflanzenarten nicht auch äusserlich schon als solche unterscheiden, oder ob sie mit den nordischen Eindringlingen unerkennbar vermengt sind. In der That sind sie dem halbwegs kundigen Blick sofort als eingeborene Alpenbürger erkenntlich, indem sich in ihrem ganzen Aeusseren sozusagen eine wärmere, freundlichere Natur ausprägt. Geradezu auffallend leuchten die Blüthen der alpinen unter denen der nordischen Arten hervor, und es sei hier nur an die zahlreichen Gentianen erinnert, deren riesige, büschelförmig gruppirte Blumenkronen in einem unerreicht prachtvollen Blau erglänzen, während alle arktischen Gentianen-Arten trüb- und kleinblüthig sind. Und von den eigentlichen Kronjuwelen im Blüthendiadem der Alpen, der wahrhaft bezaubernden Gruppe der Primulaceen, entstammt nur eine — *Primula farinosa* — dem Norden, unter ihren Gattungsgenossinnen die kleinblüthigste, die sich überdies in äusserst einfacher und bescheidener Form entfaltet. [5464]

Piesberger Anthracit.

Von E. Hecker.

Mit zweiundzwanzig Abbildungen.

Unweit Osnabrück liegt, als einer der letzten, nordwestlichen Ausläufer des Wesergebirges, der Piesberg, welcher mit 175 m über Meer die höchste Erhebung der Gegend bildet.

Das Steinkohlenvorkommen des Piesberges ist schon sehr lange bekannt; die älteste Nachricht von der bergbaulichen Gewinnung der Kohle datirt vom Jahre 1568, wo in einem Recesse das Osnabrücker Domcapitel dem dortigen Magistrat das Recht einräumte, im Piesberge allein Kohlen zu brechen.*) Zu jener Zeit fiel die Steinkohle noch nicht unter das Bergregal; berechtigt zu ihrer Gewinnung war daher jeder Eigner auf seinem Grund und Boden, und somit hier, wo noch die altgermanische Markverfassung herrschte, jeder Markgenosse. Es waren daher zuerst die markberechtigten Bewohner der Gemeinden Pye und Lechtingen, welche im Piesberge Kohlen brachen, doch kann von einer regelrechten Gewinnung im bergmännischen Sinne erst etwa vom Jahre 1700 ab die Rede sein. Zunächst begnügte man sich damit, die Flöze am Ausgehenden abzubauen, und verwandte das gewonnene Material ausschliesslich zum Kalkofenbetrieb. Da der Magistrat, nachdem das Domcapitel auf seine Rechte verzichtet hatte, alleiniger Besitzer von Kalköfen in der Nachbarschaft des Berges war, so wurde er auch alleiniger Abnehmer der Kohlen und schloss mit den „Kohlenbrechern" Verträge ab, die um so inhaltreicher wurden, je kostspieliger sich die Kohlengewinnung beim Vordringen in grössere Tiefen gestaltete. Er gab die Mittel für die Schachtanlagen — „Pütten" — her, lieferte die Geräthe und vergütete die nothwendige Beleuchtung.

Aus diesen Verhältnissen heraus entwickelte sich allmählich das Bergwerkseigenthum der Stadt, das, in der Folge mehrfach erweitert, eine Grösse

*) Nach Dr. H. Müller: *Der Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein.* Osnabrück 1896, S. 169 u. ff.

Abb. 512.



Stigmaria ficoides.

von etwa $12^1/_2$ Quadratkilometer erreichte und den Gesammtnamen Piesberg führt.

Den Betrieb leitete bis zum Jahre 1647 der Magistrat selbst. Indess war derselbe äusserst geringfügig, betrug doch die Gesammtaufwendung für denselben im Jahre 1645 nur 142 Thlr. 20 Gr., wobei ein Gewinn überhaupt nicht erzielt wurde.*)

Diese Umstände veranlassten die Stadt, den „Kohlberg" sammt den Kalköfen vom Jahre 1647 ab zu verpachten. Der Pachtbetrieb währte bis zum Jahre 1730, die Pächter gehörten fast ausschliesslich der Familie Pagenstecher an. Der Pachtzins war unter den obwaltenden Umständen natürlich sehr gering: während der Brennzeit einige Karren Kalk die Woche, wozu später noch ein Geldbetrag — bis zu 20 Thlr. — für Benutzung der städtischen Geräthe trat.

Zu Beginn des Jahres 1727 veranlasste der Magistrat eine sachverständige Begutachtung der Baue durch den Director der Borgloher Bergwerke, Huiskin, und beschloss auf dessen Anrathen den Bau eines Stollens, welcher im selben Jahre im Norden des Berges in Angriff genommen wurde. Die Arbeiten wurden von eigens zu diesem Zwecke herangezogenen Lütticher (plattdeutsch „Lücker", vom Vlämischen „Luik") Bergleuten ausgeführt, wonach der Stollen später den Namen „Lücker Stollen" erhielt. Da der Fortgang der Arbeiten den Erwartungen nicht entsprach und die Kosten den Anschlag beträchtlich überstiegen, so wurden die Arbeiten bereits 1728 wieder eingestellt, dagegen aber ein anderer, 7 Lachter höher gelegener Stollen, mit welchem man schneller und billiger auf Kohlen zu stossen dachte, in Angriff genommen und nachmals nach dem ihn ausführenden Bergmann Mauersberg der „Mosberger Stollen" genannt. Die Arbeit erlitt mehrfache Unterbrechungen, und erst im Jahre 1740 wurde der neue Stollen zum Durchschlag gebracht, ohne indess dem Betrieb die erwartete Besserung zu bringen.

Abb. 513.



Der Stüveschacht.

Abb. 514.



Das Stollenmundloch des Haseschachtes.

Die Betriebsleitung scheint viel zu wünschen übrig gelassen zu haben, denn ein späteres sachverständiges Gutachten nennt den Betrieb einen „Raubbau in des Wortes verwegenster Bedeutung" und empfiehlt dringend die Wiederaufnahme des Lücker Stollens und die Einführung eines rationellen Abbaues. Die Arbeiten an diesem Stollen wurden nun auch wieder aufgenommen und, nach zahlreichen Unterbrechungen „wegen der unerschwinglichen Kosten", wurde erst im Jahre 1794 das Flöz erreicht.

*) Im Jahre 1894/1895 beliefen sich die Kosten des Betriebes auf 1 068 540,80 M., der Ueberschuss auf 133 292,75 M.

Abb. 515.



Ein Pferdezug.

erheischten bedeutende Mittel, und der geschäftliche Niedergang der siebziger Jahre, verbunden mit vermehrtem Wasserandrang und anderen misslichen Umständen, machten die Ertragsfähigkeit des Unternehmens für die Stadt immer fraglicher. Hierzu trat noch, dass die Industrie der Umgebung zunächst nicht zu vermögen war, sich auf die Verfeuerung der als Hausbrand ungeeigneten Feinkohle einzurichten. Man entschloss sich deshalb im Jahre 1889, den Berg an die Georgs-Marienhütte zu verkaufen, welche alsbald umfassende Maassnahmen zum Ausbau und zur Erweiterung des Betriebes traf.

Von nun an nimmt der Kohlenbergbau im Piesberge einen Aufschwung. Die aus dem Bürgermeister Stüve und dem Secretär Struckmann bestehende, vom Magistrat gewählte Bergwerkscommission waltet ihres Amtes mit grossem Eifer. Eine geordnete Verwaltung und ein musterhafter Betrieb lösen den alten Schlendrian ab, besonders seit die Betriebsleitung im Jahre 1809 an den Bergmeister Herold übergegangen war. Förderung und Ertrag gingen wesentlich in die Höhe, namentlich auch durch den Umstand günstig beeinflusst, dass die Kohle, welche bisher nur in äusserst geringem Maasse als Stubenbrand verwandt wurde, für diesen Zweck mehr und mehr in Aufnahme kam. Vom Jahre 1810 an stieg der Jahresüberschuss, der vordem niemals 1000 Thlr. überschritten hatte, häufig aber nicht die Hälfte betrug, auf etwa 4000 bis 7000 Thlr.

Abb. 516.



Die Wassersaige.

Bis zum Jahre 1889 blieb der Berg im Besitze der Stadt. Der Betrieb war, so lange der Abbau grössere Tiefen nicht erreichte, sehr einfach, gestaltete sich aber in der Folge immer schwieriger. Die Herstellung der Schachtanlagen, die Beschaffung von Wasserhaltungsmaschinen etc.

Abb. 517.



Der Pumpenausguss aus der zweiten Tiefbausohle.

Das vorzugsweise von Sandstein und Conglomerat als Nebengestein begleitete Steinkohlenvorkommen tritt am Piesberg in Form eines den Umrissen des Berges sich anschliessenden Sattels auf und wird im Osten durch eine Hauptstörung abgeschnitten, jenseits welcher die Steinkohle bis jetzt noch nicht wieder aufgefunden ist. Die in der Nähe der Flöze meist nur in geringer Mächtigkeit auftretenden Schiefer enthalten zahlreiche Pflanzenabdrücke in etwa 73 Arten. Namentlich verdient das Vorkommen ganzer, versteinerter Baumstämme in den hangenden Schiefern des Flözes „Zweibänke" hervorgehoben zu werden.

Bis jetzt wurden drei solcher fossilen Stämme aufgefunden, welche man für Ueberreste von *stigmaria ficoides* hält, die zu der in der Steinkohlenflora weit verbreiteten Familie der Stigmarien gehört. Unsre Abbildung 512 zeigt einen 1890 aufgefundenen Stamm von 1,30 m Durchmesser, welcher mit seinen horizontalen Ausläufern eine Grundfläche von 25 qm bedeckt.

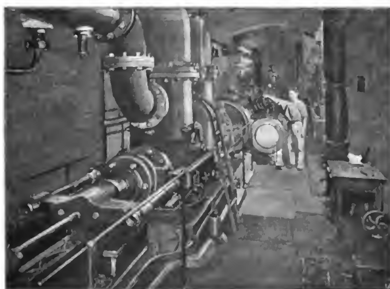
Bis jetzt sind im Piesberge zehn Steinkohlenflöze, theils durch Grubenbaue, theils durch Bohrlöcher aufgeschlossen, die eine Teufe von 262 m unter dem Wasserspiegel der Hase erreichen. Das auf den beiden Schachtanlagen der Zeche, dem Haseschacht und dem Stüveschacht (Abb. 513), aus der Tiefe geförderte Gut gelangt mittelst Kettenförderung durch den Hasestollen zu Tage (Abb. 514). Betreten wir diesen, so sehen wir, nachdem sich unsre Augen an das vom Scheine unsres Grubenlichtes nur spärlich durchdrungene Dunkel gewöhnt haben, von fernher Lichter leuchten. Es ist die Endstation der Kettenförderungsanlage, wo die gefüllten Kohlenwagen an die Kette befestigt und die durch den Stollen von Tage wieder hereinkommenden Wagen gelöst werden.

Abb. 518.



Der Füllort im Stüveschacht.

Abb. 519.



Verbundmaschinen im Stüveschacht.

Dicht daneben liegt der 100 m tiefe Haseschacht, dessen Mündung über Tage 94,7 m über Meer liegt. Aus dem die Verlängerung des Stollens bildenden, technisch Querschlag genannten, Gange kommen aus 10 bis 12 Wagen bestehende Pferdezüge hervor (Abb. 515). Der Gang führt in horizontaler Richtung tiefer in die Grube hinein. Der in demselben zu unsrer Rechten hinführende breite und tiefe Graben, die sogenannte Wassersaige (Abb. 516), dient zur Wegleitung der Grubenwasser. Die mit der Vertiefung des Grabens beschäftigten Bergleute müssen im Wasser arbeiten, da das Pumpen nicht unterbrochen werden kann. Nach etwa 20 Minuten Gehens, während dessen wir einer Anzahl von beladenen und leeren Zügen begegnet sind, erblicken wir wiederum in der Ferne Lichter; es ist der Stüveschacht. Die hier aus der zweiten Tiefbausohle geförderten Kohlen werden durch die Pferdezüge zu der erwähnten Kettenförderungsstation gebracht und gelangen von da durch den Hasestollen zu Tage.

Das Geräusch der Wagenzüge wird durch das Zischen und Ge-

Abb. 520.



Die wasserdichte Dammthür.

brause eines mächtigen Wasserstrahls übertäubt, welcher sich aus einer Nische in die Wassersaige ergiesst: es ist der Ausguss der auf der zweiten Tiefbausohle arbeitenden Pumpen (Abb. 517).

Gehen wir wieder zum Schacht zurück. Gerade taucht ein beladener Förderkorb aus der Tiefe auf; derselbe hat vier Etagen, auf deren jeder ein Wagen steht. Der Korb hält, die Thür vor dem Schacht wird zur Seite, der beladene Wagen vom Förderkorbe gezogen und gleichzeitig von der anderen Seite ein leerer Wagen aufgeschoben. Ein Glockenzeichen tönt aus der Tiefe, das von der Bedienungsmannschaft nach der Fördermaschine weiter gegeben wird. Diese hebt an, und die folgende Etage des Korbes rückt in das Niveau des Fördergleises, wird wie die vorige entladen und beladen, und so dann auch die beiden anderen. Jetzt saust der Förderkorb mit den leeren Wagen wieder in die Tiefe und der andere taucht auf, mit dem sich dasselbe Spiel wiederholt.

Abb. 521.



Eine Wetterthür.

Abb. 522.



Wasserstrahl aus dem Hangenden.

Betreten wir eine Etage, um hinab zu fahren. Der Maschinist erhält das Zeichen zur Personenbeförderung und langsam senkt sich der Korb zur Tiefe. Die Fahrt ist eine äusserst ruhige, nur das Geräusch der fallenden Wassertropfen ist hörbar. Unterwegs bietet sich Gelegenheit, die Schachtzimmerung in Augenschein zu nehmen; um nämlich ein Einstürzen des Schachtes hintanzuhalten, muss derselbe mit Holzbalken ausgezimmert werden. Die Schale hält, wir befinden uns auf der zweiten Tiefbausohle, 194 m unter Tage, 91 m unter dem Meeresspiegel im sogenannten Füllort, dem Raume, wo die Förderkörbe beladen werden und der gesammte Verkehr nach oben vermittelt wird (Abb. 518). Rechts werden die vollen Wagen aufgeschoben, links werden die leeren, hinter dem Schacht abgezogenen Wagen heraus geschoben. Die grossen Rohre zur Linken führen zu den Wasserhaltungsmaschinen, zu welchen wir jetzt auf bequemer Treppe 7 m tief hinabsteigen, um in einen mächtigen, 44 m langen, 4 m breiten gewölbten Raum zu treten, in welchem die beiden grossen Verbundmaschinen (Abb. 519) stehen, deren jede 7 cbm Wasser in der Minute bis zur Stollensohle zu heben im Stande ist. Der die Maschinen treibende Dampf wird von der über Tage befindlichen Kesselanlage durch eine Rohrleitung herangeführt. Im Ganzen sind in der Grube acht Wasserhaltungsmaschinen mit zusammen etwa 3000 PS vorhanden, welche zusammen 60000 l in der Minute heben können.

Auf der zweiten Tiefbausohle, in dem nach den eigentlichen Arbeitsstätten hinführenden Hauptquerschlage befindet sich, etwa 40 m vom Schachte entfernt, eine mächtige, den Querschlag sperrende, $2^1/_2$ m dicke, wasserdichte Abschlussmauer. Sie hat nur eine, durch eine schwere Eisenthür verschliessbare Oeffnung, die gerade hinreicht, einen Pferdezug durchzulassen (Abb. 520), und dient dazu, bei aussergewöhnlichem Wasserzudrang das Unterwasserkommen der ganzen Grube nach Möglichkeit zu verhüten.

Eine Strecke weiter stossen wir erneut auf ein Hemmniss, eine Wetterthür (Abb. 521), die dazu dient, dem Luftstrom oder dem Wetter eine bestimmte Richtung zu geben, die hier den Aufbruch hinaufgeht, um einem Theile des Flözes Zweibänke die nöthige frische Luft zuzuführen.

Nachdem wir die Wetterthür passirt haben, gelangen wir an das Flöz Zweibänke, welches augenblicklich nicht in Betrieb ist. Links vom Querschlag, wo die Strecke nur wenige Meter tief angefahren ist, sehen wir einen mächtigen Wasserstrahl aus dem Hangenden, d. i. den über dem Flöz liegenden Gebirgsschichten, brechen (Abb. 522). Bald gelangen wir an das Flöz

Dreibänke, wo die meisten Kohlen gebrochen werden. Zu beiden Seiten des Hauptquerschlages gehen die Sohlen- oder Grundstrecken ab (Abb. 523), welche, sobald mit dem Querschlage ein Flöz „angefahren“ ist, zu beiden Seiten in dem Flöz aufgefahren werden. Von den Grundstrecken aus werden dann in gewissen Abständen, deren Grösse sich nach den Flözverhältnissen, der Festigkeit des Nebengesteins und dergleichen richtet, Bremsberge in der Fallrichtung des Flözes aufgehauen, die dazu dienen, die Kohlen aus den oberen Theilen des Flözes nach der Grundstrecke zu schaffen. Von den Bremsbergen aus werden dann wiederum in Abständen von 15 bis 25 m der Grundstrecke parallel laufende Strecken aufgefahren, die das Flöz in rechteckige Streifen, Pfeiler, zerlegen, deren Länge dem Abstand zwischen je zwei Bremsbergen gleichkommt. Ist die Baugrenze des Flözes erreicht, so werden diese Pfeiler von rückwärts her, d. h. in der Richtung nach dem Bremsberge zu, weggenommen (abgebaut) und die dadurch entstehenden Hohlräume ihrem Schicksal überlassen. Sie füllen sich dann häufig durch allmählich niedergehendes Nebengestein. Diese hier gewöhnlich geübte Art des Abbaues ist der Abbau ohne Bergeversatz, im Gegensatz zum Abbau mit Bergeversatz, bei welchem die Hohlräume durch die beim Abbau fallenden Steine, die Berge, wieder vollständig ausgefüllt werden, während man in anderen Steinkohlengruben, so z. B. in Oberschlesien, auch Hochofenschlacken als Versatzmaterial verwendet.

Abb. 523.



Die Sohlen- oder Grundstrecken.

Die Strecken sind mit einem Schienengleise versehen, auf welchem die Förderwagen, Hunde genannt, zum Bremsberge und in diesem auf das gleichfalls auf Schienen laufende Fördergestell gelangen. Dieses ist durch ein Drahtseil, welches über eine in dem höchsten Punkte des Bremsberges, der Bremskammer (Abb. 524), aufgestellte Scheibe läuft, mit einem Gegengewicht verbunden, das so bemessen ist, dass leere Wagen durch ihr Gewicht von der Strecke aus den Bremsberg hinauf gezogen werden, gefüllte dagegen, unter Wiederhochziehung des Gewichtes, den Bremsberg hinabgleiten und so zur Strecke kommen. Die Geschwindigkeit lässt sich durch eine an der Scheibe befindliche Bremse reguliren.

(Schluss folgt.)

Die „biologische Station zur Untersuchung von Fischkrankheiten“ in München.

Seit dem 1. April 1897 besteht in München ein Institut, welches vom Deutschen Fischereiverein mit Unterstützung des Reiches gegründet wurde, um die Ursachen der für die gesammte Fischerei so verderblichen Fischkrankheiten zu erforschen und Methoden zu ihrer Bekämpfung

Abb. 524.



Die Bremskammer.

aufzufinden. An der Spitze dieser Anstalt steht der Privatdocent Dr. Bruno Hofer, welcher vor einer Reihe von Jahren als Erster die Fischkrankheiten systematisch zu erforschen und zu bekämpfen begonnen hatte. Ihm steht als Assistent der Schreiber dieser Zeilen zur Seite.

Was dieses Institut will und soll, ist wohl durch die obige Bezeichung hinreichend klar gemacht. Unter den Lesern dieser Zeitschrift wird ja kaum einer sich auf den Standpunkt jenes Redners im bayrischen Landtag stellen, welcher gegen die Errichtung einer Docentur für Fischzucht und Fischkrankheiten sprach, da man den Fischen ja doch keine Arznei eingeben könne! — Aber den meisten Lesern wird es unbekannt sein, welcherlei Erkrankungen dabei in Betracht kommen und auf welche Weise das Institut der Praxis nutzbar zu sein versucht.

Da es sich um ein noch fast unerforschtes Gebiet handelt, so werden natürlich zunächst alle Individualerkrankungen ausser den Bereich der Betrachtungen fallen müssen. Diese haben auch für die praktische Fischerei kaum irgend welche Bedeutung.

Etwas wichtiger sind die constitutionellen Krankheiten, von denen wir aber noch recht wenig wissen. Es handelt sich dabei hauptsächlich um Missbildungen und Entwickelungsfehler der Eier und der Brut, welche durch Mästung und Inzucht, oder Bastardirung hervorgerufen sein können.

Was aber zunächst erforscht werden muss, sind die grossen Epidemien, welche alljährlich Tausende von Centnern guter Speisefische hinwegraffen. Welchen Verlust am Nationaleigenthum diese grossen Fischsterben im Gefolge haben müssen, wird man ermessen, wenn man bedenkt, dass wir im Jahre noch für viele Millionen Mark Fische aus dem Ausland einführen.

Epidemien kommen unter den Fischen sowohl im freien Wasser als auch besonders in den Fischzuchtanstalten vor. Der Bekämpfung zugänglicher, oder fast allein zugänglich sind natürlich die letzteren.

Dabei handelt es sich in erster Linie um Bakterieninfectionen. Diese sind noch sehr wenig erforscht. Dieser Umstand kann uns nicht verwundern; denn da der Bakteriologe in den bakteriellen Erkrankungen des Menschen noch ein so grosses und dankbares Gebiet vor sich hat, ist es verständlich, dass nur wenige ihre Vorliebe den Krankheiten der Thiere zuwenden. Jedoch sind aus dem Bereiche der Fischerkrankungen schon einige als bakteriellen Ursprungs mit specifischen Erregern festgestellt worden. Die Aufgabe unsrer vorläufig rein zoologischen Station ist es nun, bei solchen Erkrankungen dem Bakteriologen die Befunde und das Culturmaterial zur Verfügung zu stellen. Es sind auch in der That verschiedene Untersuchungen auf diese Weise eingeleitet und von hiesigen Bakteriologen begonnen worden.

Nahe verwandt mit diesen Krankheitsformen sind die entzündlichen Processe, welche vor Allem den Verdauungstractus der Fische häufig befallen. Sie werden vor allen Dingen durch Fütterungsfehler in Zuchtanstalten hervorgerufen und haben schon oft ein massenhaftes Absterben der Thiere im Gefolge gehabt. Diese Affectionen werden durch den Sectionsbefund festgestellt. In allen solchen Fällen, wo auf den Rath unsrer Station die Fütterung abgeändert oder in den heissesten Tagen gänzlich eingestellt wurde, konnte der Fischbestand gerettet werden.

Am nächsten liegen einer von Zoologen geleiteten Anstalt natürlich diejenigen Fischkrankheiten, welche durch thierische Parasiten hervorgerufen werden. Viele derselben sind auch schon, geleitet durch das Interesse an den krankheitserregenden Formen, in früherer Zeit untersucht worden. Dabei wurden jedoch die Symptome am von Parasiten befallenen Thier meist vernachlässigt.

Sehr wenig untersucht ist dagegen das ganze Heer der Sporozoen-Erkrankungen; diese letzteren treten häufig in Form schwerer Epidemien auf und gefährden, wie gegenwärtig die Barbenseuche in der Mosel, den hauptsächlichen Fischbestand ganzer Gewässer. Gerade derartige Infectionen werden natürlich ein hervorragendes Interesse unsrer Station in Anspruch nehmen, und es ist hier die angenehme Hoffnung vorhanden, Thatsachen von praktischer sowohl, als auch von allgemeinster wissenschaftlicher Bedeutung aufzudecken.

Diesen morphologischen Untersuchungen schliessen sich solche an, welche die äusseren Existenzbedingungen der Fische zum Gegenstand haben. Dabei wird sowohl die normale als auch die pathologische Biologie der Fische in Betracht gezogen. Zahlreiche Fragen, wie die nach dem Luftgehaltsminimum des Wassers für die einzelnen Arten, nach der Wichtigkeit oder Schädlichkeit löslicher Wasserbestandtheile für das Leben der Fische, harren noch ihrer Lösung. So wird z. B. jetzt gerade die Frage zu klären gesucht, aus welchem Grunde Fische im Torfwasser fast ausnahmslos absterben.

Für die Praxis überaus wichtig ist die Untersuchung der Wirkungsweise von Fabrikabgängen, eine Frage, die in unsrer Zeit immer actueller wird, da schon wiederholt durch Fabriken der Fischbestand von kleineren Flüssen gänzlich ausgerottet wurde. Für zahlreiche Schadenersatzprocesse ist daher die Feststellung der Todesursache von grösster Bedeutung. Es sind Fälle bekannt geworden, wo durch die aus einer Fabrik ausgeschwemmten Eisensplitter die Fische weithin erblindeten, ihrer Nahrung nicht mehr nachgehen konnten und in Folge dessen zu

Tausenden verhungerten. Grosse Sterblichkeit wurde schon hervorgerufen durch Abwässer von Gasfabriken, durch Papiermasse, welche die Kiemen der Fische überzog, so dass die Thiere erstickten, u. s. w. Dazu kommen noch zahlreiche Fälle, in denen die Tauglichkeit von Quellwässern für Fischzucht zu untersuchen ist.

Wir sehen also, dass die Station ein reiches Arbeitsgebiet hat, welches wissenschaftlich wie praktisch mancherlei Resultate verspricht. Die Station hat auch in dem ersten Halbjahr ihrer Thätigkeit eine grosse Menge von Anfragen und Zusendungen erhalten und zahlreiche Erfolge zu verzeichnen gehabt.

So ist denn zu hoffen, dass im Laufe der Zeit durch die Thätigkeit der Station die wichtigsten Fischkrankheiten systematisch erforscht und Methoden zu ihrer Bekämpfung gefunden werden. Die Erreichung dieses Zieles würde für die gesammte Fischerei einen grossen Gewinn bedeuten. Dr. F. Doflein. [5481]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Ehe wir in der Wissenschaft in das Wesen und die inneren Gründe einer Erscheinung einzudringen im Stande sind, begnügen wir uns oft mit der blossen Aufzählung von äusseren Thatsachen und einer möglichst systematischen Beschreibung. Die sogenannten beschreibenden Naturwissenschaften sehen sogar ihren Beruf und das letzte Ziel ihrer Forschung in einer erschöpfenden Darlegung der äusseren Gestaltung der Naturkörper und der Merkmale, welche sie von anderen Naturkörpern unterscheiden. Allerdings kennen wir heute kaum noch streng beschreibende Naturwissenschaften. An die Naturbeschreibungen hat sich die Naturlehre angeschlossen, und auch rein beschreibende Disciplinen sind heute durchweg wenigstens ansatzweise schon mit erfolgreichen Forschungen, die, in die Tiefe gehend, dem Zusammenhang und Grund der Erscheinung nachforschen, verknüpft. Jener Zeit der beschreibenden Naturforschung sind die für uns meist nur noch historisch bedeutungsvollen Systeme entsprossen, wie sie bis in die Neuzeit hinein beispielsweise die Grundlage für die Mineralogie, Botanik und Zoologie gebildet haben.

In der Mineralogie hat sich von jener Systematik noch heutigen Tages viel erhalten. So sehr auch die chemische Forschung dieser Wissenschaft dienstbar geworden ist, so muss sie doch naturgemäss im Wesentlichen eine Beschreibung sein, und um die vorliegenden Naturkörper möglichst systematisch beschreiben zu können, hat man ihre Eigenschaften nach bestimmten Richtungen hin in Stufen getheilt. Man spricht nicht von weichen oder harten Mineralien, eben so wenig wie man von starkem oder schwachem Wind in der Meteorologie spricht, sondern man spricht dem Mineral einen bestimmten Härtegrad zu, eben so wie man in der wissenschaftlichen Meteorologie von einer bestimmten Windstärke spricht. Wie aber alle Systematik der Natur gegenüber bei genauer Betrachtung sich als ein wesenloses Kunstproduct den wirklichen Thatsachen nicht anpassen lässt, so ist dies auch mit dem Begriff der Härte der Fall, welchem wir heute eine kurze Betrachtung widmen wollen, um an der Hand einer Anzahl verschiedenen Gebieten entlehnter Thatsachen zu zeigen, dass der Begriff der Härte ein heutigen Tages durchaus noch nicht definirter ist, und dass man von zwei Körpern unter Umständen sagen kann, der eine sei härter oder weicher als der andere.

Bekanntlich nennt man in der Mineralogie einen härteren Körper einen solchen, der von einem bestimmten Körper mechanisch nicht angegriffen werden kann. Wenn wir z. B. finden, dass wir mit einem scharfkantigen Quarzsplitter die blanke Fläche eines Topaskrystalls nicht ritzen können, so sagen wir, der Topaskrystall ist härter als der Quarz. Finden wir dagegen, dass der Quarzsplitter seinerseits ein Stückchen Feldspat, wenn wir ihn mit Druck über die Oberfläche desselben führen, angreift, so sagen wir, der Feldspat ist weicher als der Quarz.

Indem man so die Körper in eine bestimmte Reihenfolge brachte, bei welcher stets der vorhergehende den nachfolgenden mechanisch anzugreifen im Stande war, ordnete man die ganze Reihe der Mineralien der Härte nach vom härtesten bis zum weichsten, und indem man weiter an zehn beliebigen Stellen typische Mineralien aus der Reihe herausgriff, schuf man die sogenannte Härtescala, zwischen deren einzelnen Stufen man jeden beliebigen Mineralkörper mit gutem Gewissen und mit der den beschreibenden Naturwissenschaften eigenen Gründlichkeit eindeutig und sicher unterbringen konnte. Leider gelang es nicht, die Stufen dieser Härtescala gleich gross zu machen. Die Natur war in dieser Beziehung nicht vorsorglich gewesen, und man musste sich damit begnügen, die beiden ersten Stufen der Härtescala aus Mangel an in der Härte dazwischen liegenden Substanzen so gross zu wählen, wie das Intervall von der zweiten Härtestufe bis zum weichsten Mineral.

So schön und eindeutig durch diese Anordnung die Härte eines Körpers beschrieben werden konnte, so zeigte sich doch auch schon in jenen friedlichen Zeiten der Naturbeschreibung mancherlei, was darauf hinwies, dass die Härte eines Körpers doch wohl kein ganz eindeutiger Begriff sei. Es wurden Mineralien bekannt, die nach verschiedener Richtung hin eine verschiedene Härte besassen, die beispielsweise auf einigen Krystallflächen die Härte 7, auf anderen nur die Härte 5 zeigten. Aber es hat sich vor allen Dingen im Laufe der Zeiten herausgestellt, dass die gute Regel, dass ein harter Körper einen weichen stets angreift und nie umgekehrt, nur auf dem Papier besteht.

Die wunderbarsten Beispiele dieser merkwürdigen Thatsache bietet die Technik des Schleifens und Polirens der Edelsteine und des Glases. Nach der Härteregel hätten wir überhaupt kein Mittel, den härtesten Körper zu schleifen; wir haben keinen härteren, um ihn mechanisch anzugreifen, und die Formgebung könnte daher nur durch Abschlagen oder Spalten ermöglicht werden; aber schon der Diamant zeigt eine Ausnahme, die, wie wir aus anderen Erfahrungen wissen, zugleich die Regel bietet, dass jeder Körper unter passender Anordnung des Versuches von seinem eigenen Pulver angegriffen werden kann und zwar in einer Weise, welche bei der mechanischen Einwirkung von verschieden harten Körpern auf einander nie so eintritt. Wenn man nämlich den Diamant mit Hülfe seines eigenen Pulvers bearbeitet, so findet — wenigstens in gewissen Richtungen des Krystalles — eine ziemlich leichte Angreifbarkeit statt, aber nicht der Art, wie ein weicher Körper von einem harten Schleifpulver angegriffen wird, indem sich eine matte Schleif-

fläche bildet, sondern das Diamantpulver greift den Diamant so an, dass sich sofort eine polirte Oberfläche bildet. Diese ganz merkwürdige Thatsache schien in der Natur einzig dazustehen. Es ist nirgend weiter bekannt, dass sich Körper, mit ihrem eigenen Pulver gerieben, direct poliren liessen. Thatsächlich steht diese Beobachtung aber durchaus nicht vereinzelt da, und jeder der Leser kann sich leicht von der Richtigkeit auch in Bezug auf das gewöhnliche Glas überzeugen. Wenn wir aus einer matten Glastafel von genügender Ebenheit zwei kleine Stückchen herausschneiden und diese beiden matten Glasstückchen ohne irgend ein Zwischenmittel mit der mattirten Seite gegen einander reiben, so findet die merkwürdige Erscheinung statt, dass die Mattirung allmählich verschwindet und die Glasstücke eine, wenn auch nicht vollkommene, so doch deutliche Politur annehmen. Der feine, beim Aneinanderreiben der Platte entstehende Glasstaub erzeugt also auch hier direct Politur.

Sahen wir, dass der Diamant sich nur mit seinem eigenem Pulver schleifen oder vielmehr poliren lässt, so müssen wir im Allgemeinen die Richtigkeit der Regel zugeben, dass das Schleifen eines Körpers wirklich leicht und sicher nur mit einem härteren Schleifpulver, als er selbst ist, geschieht. Ausnahmen hiervon scheinen nicht zu bestehen; ganz anders aber steht es mit jenen mechanischen Eingriffen, welche wir als Poliren bezeichnen.

Das Poliren ist zwar in seinem Wesen noch nicht erkannt, d. h. wir wissen bis heute noch nicht, welche mechanischen oder sonstigen physikalischen Vorgänge die Ueberführung einer rauhen Oberfläche in eine continuirliche, optisch durchsichtige Fläche bewirken. So viel ist aber sicher, dass das Poliren ein mechanischer Vorgang ist, wenigstens, dass der polirte Körper stets leichter durch den Act des Polirens wird. Es muss das Poliren stets auch mit einem mechanischen Angreifer des Körpers Hand in Hand gehen, der dadurch einen Theil seiner Masse in Form von ganz feinen Partikelchen verliert. Wenn wir feingeschliffenen Stahl beispielsweise auf einem mit Bimssteinpulver und Wasser benetzten Pechkuchen poliren, so können wir später an der Polirschaale Eisen chemisch mit Leichtigkeit nachweisen. Beim Poliren gilt nur merkwürdigerweise genau das Gegentheil des beim Schleifen Ausgeführten. Das Poliren geht einmal nicht um so leichter und sicherer vor sich, je härter das Polirmittel ist, es muss vielmehr zwischen Polirmittel und zwischen polirender Oberfläche stets ein bestimmtes Härteverhältniss obwalten, wenn die beste Politur entstehen soll, und Politur entsteht andererseits im Allgemeinen überhaupt nur dann, wenn das Polirmittel weicher als der zu polirende Körper ist. Wir sehen also, dass beim Poliren der weiche Körper den harten angreift.

Es ist hier nicht der Ort auf den interessanten Vorgang des Polirens selbst einzugehen, welcher einmal das Thema einer eigenen Rundschau bilden könnte.

Den auffälligsten Beweis jedoch von der Angreifbarkeit harter Körper durch weichere bringt das Sandstrahlgebläse. Hier lässt sich einmal zeigen, dass die mechanische Angreifbarkeit eines Körpers durchaus nicht mit seiner Härte abnimmt, sondern unter gewissen Umständen sogar zunehmen kann. Andererseits zeigen die Beobachtungen an diesem merkwürdigen Apparat, dass gerade der härteste Körper von verhältnissmässig weichen Angriffsmitteln ausserordentlich stark angegriffen werden kann.

Es ist längst bekannt, dass die in der Natur vorkommenden Diamanten häufig, wenn sie sich in sogenannten „Seifen" finden, abgerollt erscheinen und ihre ursprünglich mehr oder minder scharfkantige Krystallisationsform verloren haben. Man führte dies meist darauf zurück, dass die Diamanten auf ihrem Wege von ihrer ursprünglichen Lagerstelle den Flusslauf hinab mit ihresgleichen zusammengetroffen wären und so schliesslich sich abgeschliffen hätten. So unwahrscheinlich diese Anschauung bei der verhältnissmässig grossen Seltenheit der Diamanten innerhalb der Seifen an sich ist, so wird mit Hülfe des Sandstrahlgebläses leicht bewiesen, dass auch Körper von verhältnissmässig sehr geringer Härte, wie Quarz, den so ausserordentlich viel härteren Diamanten kräftig angreifen. Setzt man einen Diamanten der Wirkung des Sandstrahlgebläses aus, so wird er schnell und gleichmässig corrodirt. Das Gleiche gilt in noch höherem Maassstabe von harten Edelsteinen wie Korund, Spinell etc. Eine harte englische Feile lässt sich mit einem kräftigen Sandstrahlgebläse wie eine Rübe durchschneiden, ja es ist bekannt, dass eine der Anwendungsweisen des Sandstrahlgebläses in dem Nachschärfen von Feilen besteht, indem man ein Sandstrahlgebläse in der Richtung des Hiebes auf die Feile einwirken lässt.

Schon in den Händen Tilghmans, seines Erfinders, hat die Eigenthümlichkeit des Sandstrahlgebläses, weiche Körper unter Umständen schwerer anzugreifen, als harte, eine interessante Anwendung gefunden. Es hat sich gezeigt, dass selbst ganz dünne Lagen eines weichen Ueberzugs einen harten Körper gegen das Sandstrahlgebläse schützten. Wenn man beispielsweise eine Glasplatte mit einer dünnen Lösung von Gummi oder Gelatine bestreicht und dann der Wirkung des Sandstrahlgebläses aussetzt, so schützt der Ueberzug die Platte vollständig. Es werden zunächst nur die reinen Stellen angeätzt. Man kann auf diese Weise sehr schöne Zeichnungen auf Glas herstellen, und sogar die photographische Drucktechnik hat sich dieses interessante Verfahren zu Nutze gemacht, um druckbare Platten herzustellen. Die Methode ist hierbei im Wesentlichen folgende: Man erzeugt nach einem photographischen Original ein sogenanntes Pigmentbild, d. h. ein aus Gelatine bestehendes Relief, bei welchem die Lichter durch dicke Gelatineschichten, die Halbtöne durch entsprechend dünnere Gelatineschichten und die Schatten durch gelatinefreie Stellen dargestellt sind. Dieses Pigmentbild überträgt man auf die Glasplatte und setzt dieselbe dann der Wirkung des Sandstrahlgebläses aus. Es zeigt sich dann, dass zunächst die gelatinefreien Stellen des Glases angegriffen werden, dann allmählich die dünnen Gelatineschichten in Gemässheit ihrer Dicke vom Sande durchschlagen werden und schliesslich erst die dicken Gelatineschichten der Stosskraft der Sandkörner nachgeben. Man erhält auf diese Weise ein gekörntes Halbtonbild, welches man ähnlich wie eine geätzte Kupferplatte mit fetter Farbe einreibt, den Ueberschuss der Farbe vom Planum der Platte wegwischt und von dem man dann unter starkem Druck auf der Kupferdruckpresse die Farbe auf ein Blatt Papier überträgt. Auf diese Weise erhält man dem photographischen Kupferdruck, der sogenannten Heliogravüre, ähnliche Resultate. Um aber die Halbtöne möglichst gut wiederzugeben, ergreift man ein Mittel, welches gerade im Sinne unsres Themas von besonderem Interesse ist. Man erzeugt das Relief nicht aus reiner Gelatine, sondern aus einer Gelatinehaut, in welcher das Pulver eines harten Körpers, z. B. Glaspulver, in ganz feinem Zustand vertheilt ist. Diese Glaspartikelchen, welche in Gelatine liegen, bieten dem Sandstrahlgebläse Angriffspunkte dar, werden schnell vollkommen zertrümmert und entfernt und gewähren so die für jede Halbtonplatte nöthige Körnung, indem an jeder Stelle,

wo ein Glaspartikelchen in der Gelatineschicht gesessen hat, das Sandstrahlgebläse zuerst durchwirkt und ein feines Loch in die Glasplatte einätzt.

Wir haben hier wieder einen Beleg für die Thatsache, dass selbst die scheinbar unwichtigen und nur von wissenschaftlichem Standpunkte aus interessanten Beobachtungen in der Hand des geschickten Erfinders zu einem wichtigen Mittel der Lösung technischer Aufgaben werden können und oft den einzigen Weg darbieten, auf welchem ein praktischer Fortschritt möglich ist. Das Sandstrahlgebläse nämlich hat der chemischen Aetzung gegenüber den ausserordentlichen Vortheil, dass es nicht „unterätzt". Die grösste Schwierigkeit bei allen photomechanischen Processen mit chemischer Aetzung besteht ja darin, dass die Aetzflüssigkeit, nachdem einmal ein Relief auf der Platte entstanden ist, die Conturen des Reliefs seitlich angreift und so die Schärfe und Reinheit der Zeichnungen allmählich zerstört. Dieses kann beim Sandstrahlgebläse, welches nur in einer auf der Platte senkrechten Richtung angreift, begreiflicherweise niemals eintreten. [5484]

Dr. A. Miethe.

* * *

Einen fahrbaren 25 t Dampfkran (mit einer Abbildung) hat die Harton Coal Company für ihren grossen Ladekai in South-Shields von G. Russell & Co. in Motherwell bei Glasgow erbauen lassen, welcher dazu bestimmt ist, die mit Kohlen beladenen Eisenbahnwagen, welche auf hoch liegenden Geleisen ankommen, von diesen abzuheben und direct in Schiffe zu entladen. Der Kran zeichnet sich durch eine Hubhöhe und Tragfähigkeit aus, wie sie bei fahrbaren Kranen in solcher Grösse ungewöhnlich sind. Den Erbauern war die Bedingung gestellt, eine Last von 25 t in der Minute 18,28 m hoch zu heben, der Kran sollte in einer halben Minute sich einmal um seine Achse drehen und alle Maschinen zu seiner Bethätigung selbst tragen. Da der Kran eine veränderliche Auslage, von der Mitte des Drehzapfens an gerechnet, von 7,6 bis 10'6 m haben sollte, so erforderten diese Bedingungen ein grosses Eigengewicht und eine weite Unterstützung desselben, die auch dadurch geboten war, dass der Raddruck 10 t nicht übersteigen durfte. Daraus erklärt sich der eigenthümliche Aufbau auf dem behufs Druckvertheilung vielrädrigen Untergestell. Der Kran läuft auf einem Schienengeleise von 6,4 m Weite, welches durch je zwei mit 57 mm Abstand neben einander liegende Schienen gebildet wird. Der Flansch der Räder liegt deshalb in der Mitte des Radkranzes, so dass dieser auf beiden Schienen und der Flansch in der Rille läuft. Die Räder von 0,76 m Durchmesser haben einen Abstand von Mitte zu Mitte ihrer Achse von 1,06 m, die beiden äussersten der 12 Räder jeder Seite haben daher einen Radstand von 11,6 m von einander. Der Auslagewechsel des Kranbalkens wird hydraulisch mit einer Geschwindigkeit von 0,3 m in der Secunde in der Weise bewirkt, dass zum Anziehen Wasser vor den Kolben in dem 0,4 m weiten hydraulischen Cylinder gedrückt wird; zum Auslegen braucht man dann nur eine entsprechende Menge Wasser durch das in der Abbildung 525 sichtbare Rohr abfliessen lassen. Zum Betriebe des hydraulischen Cylinders dient eine besondere

Abb. 525.



Ein fahrbarer 25 t Dampfkran.

Dampfpumpe, wie denn auch zum Schwenken, zum Fortbewegen des Krans auf dem Schienengeleise und zum Heben der Last besondere Dampfmaschinen aufgestellt sind. Die Fahrmaschine hat auf dem Unterbau an der linken Seite Platz gefunden; mittelst Zahnradübertragungen werden drei Fahrräder des Unterbaues von ihr in Umdrehung versetzt. Der für einen Arbeitsdampfdruck von fünf Atmosphären gebaute Dampfkessel ist 6,4 m hoch und hat 1,4 m Durchmesser. Der Kran hat ein Gesammtgewicht von 150 t. r. [5394]

* * *

Metalldämpfe bei niedrigen Temperaturen. Während die Eigenthümlichkeit mancher Metalle, in der Hitze auf ihrer Oberfläche Dämpfe zu entwickeln, oft beobachtet ist, ermittelte letzthin M. R. Coulson, wie er dem *Chemical Record* mittheilt, dass reines Zink schon bei niedriger Temperatur hinreichende Mengen Dampf entwickelt, um die photographischen Platten anzugreifen, ganz gleich, ob die Versuche im luftleeren Raume oder in freier Luft vorgenommen wurden. Die Dämpfe sollen Papier und gewöhnliches photographisches Albuminpapier, nicht aber Pappe, durchdringen, trocken gewordene Druckerschwärze hält sie nicht auf, wohl aber Schreibtinte — wahrscheinlich in Folge ihres Gummigehaltes. Bisher war, wie *Eng. and Min. Journ.* (1897 Nr. 23 S. 566) bemerkt, + 184° C. die niedrigste Temperatur, bei der die Zinkdämpfe vor 15 Jahren durch Demarçay festgestellt wurden. Versuche mit anderen Metallen ergaben Dampfentwickelung bei gewöhnlicher Temperatur auch bei Cadmium und Mangan, dagegen liess sie sich nicht bemerken bei Blei, Zinn, Kupfer, Eisen und Aluminium. [5461]

* * *

Ein elektrisch betriebener Schneepflug ist, wie die *Elektrotechn. Zeitschr.* (1897 Nr. 26 S. 391) nach *Cassiers Magaz.* mittheilt, auf der elektrischen Strassenbahn in Atlanta im Betriebe. Der gut arbeitende Pflug schaufelt den Schnee nicht, wie üblich, durch ein Streichbrett zur Seite, sondern zerstäubt ihn durch ein Gebläse nach allen Richtungen und besitzt zu diesem Zwecke ausser seinem kleinen, zur Fortbewegung dienenden Motor noch einen Motor von 30 PS, der ein Centrifugalgebläse direct antreibt. Der Wind wird durch breite, verstellbar angeordnete Düsen auf den Schnee vor dem Wagen gerichtet. [5463]

* * *

Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Haut. Im Februarheft des *Bulletin* vom John Hopkins-Hospital veröffentlicht Herr F. C. Gilchrist einen Aufsatz über diese Wirkungen, die von Herrn Dr. Hess im *Prometheus* wiederholt mit Unrecht angezweifelt wurden. Ausser den im *Prometheus* ausführlich mitgetheilten Leiden, die Herr Mc. Intyre durchzumachen hatte, und 21 anderen Fällen, die in der Literatur verzeichnet sind und zum Theil solche Körpertheile betrafen, welche nicht mit photographischen Bädern in Berührung kommen, beobachtete Herr Gilchrist einen besonders schweren Fall bei einem Herrn, den sein Amt genöthigt hatte, während längerer Zeit täglich vier Stunden mit Röntgenstrahlen zu arbeiten. Nach drei Wochen begann die Haut roth und schmerzhaft zu werden und anzuschwellen. Sie löste sich in Fetzen ab, und die Handknochen (was in den anderen Fällen nicht beobachtet wurde) schwollen so stark an, dass jede Bewegung in den Gelenken Schwierigkeiten und Schmerzen verursachte. Es entstand mit einem Worte eine Knochen- und Knochenscheiden-Entzündung *(Osteïtis* und *Periosteïtis)*. Der amerikanische Arzt erklärt sich dies nach der Teslaschen Theorie (siehe *Prometheus* Nr. 385) durch das Bombardement der Knochen mit festen Partikeln, aber die Versuche, solche fremden Substanzen in den Geweben der erkrankten Organe nachzuweisen, waren durchaus vergeblich. E. K. [5440]

BÜCHERSCHAU.

Wohltmann, Dr. F., Prof. *Der Plantagenbau in Kamerun* und seine Zukunft. Drei Reiseberichte. Mit 12 Abb., 2 Karten u. 2 Plänen. gr. 8°. (39 S.) Berlin, F. Telge. Preis 2 M.

Diese kleine Broschüre besteht aus drei Reiseberichten, welche das Ergebniss eines zweimonatlichen Ausfluges nach Kamerun sind, der lediglich in der Absicht unternommen wurde, die gegenwärtige Lage der Colonie, namentlich vom landwirthschaftlichen Standpunkte aus, zu studiren und damit eine Grundlage für die Beurtheilung der Zukunft derselben zu schaffen. Der Verfasser giebt eine gedrängte Schilderung der klimatischen und Bodenbeschaffenheit des Landes und geht dann über zur Schilderung der derzeitigen Ausnutzung desselben. Der Blick, welchen uns der Verfasser in die Zukunft eröffnet, ist ein erfreulicher. Mit der grössten Entschiedenheit wird der deutschen Arbeitskraft und dem deutschen Capital gerathen, in der jungen Colonie Beschäftigung zu suchen. Die lesenswerthe Broschüre ist mit zwei guten Karten und mit einer grossen Anzahl von Zinkätzungen ausgestattet, welche letzteren nach photographischen Momentaufnahmen ausgeführt und, wenn auch nicht gerade künstlerisch, so doch recht instructiv sind. S. [5460]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Büttgenbach, Franz. *Die Nadel* und ihre Entstehung. Eine technologische Skizze. 8°. (65 S.) Aachen, Ignaz Schweitzer. Preis cartonnirt 1,20 M.

Fröhlich, Dr. med. J., Stabsarzt z. D. *Die Individualität* vom allgemein menschlichen und ärztlichen Standpunkt. 8°. (IV, 410 S.) Stuttgart, A Zimmer's Verlag (E. Mohrmann). Preis 6 M.

Meyn, Richard, Ingenieur. *Die absoluten, mechanischen, calorischen, magnetischen, elektrodynamischen und Licht-Maass-Einheiten* nebst deren Ableitungen, wichtigsten Beziehungen und Messmethoden. Mit einem Anhang nichtmetrischer Maasse zum Gebrauche für Ingenieure, Techniker, Lehranstalten, sowie für ein gebildetes Publicum. In gedrängter Kürze bearbeitet. gr. 16°. (VII, 44 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 1 M.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1896. Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 52. Jahrg. I. Abth., enthaltend: Physik der Materie. Redigirt von Richard Börnstein. gr. 8°. (LXIX, 476 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 20 M.

Schweiger-Lerchenfeld, A. v. *Atlas der Himmelskunde* auf Grundlage der Ergebnisse der coelestischen Photographie. 62 Kartenseiten mit 135 Einzeldarstellungen. 62 Folio-Bogen Text und ca. 500 Abbildgn. Mit Unterstützung hervorragender Astronomen, Sternwarten und optisch-mechanischer Werkstätten. Vollständig in 30 Lieferungen. Lfg. 2—10. Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis à 1 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 415. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 51. 1897.

Städtebilder und Skizzen aus Sibirien.

Von F. Thiess.

Die erste Eroberung sibirischer Gebiete durch russische Streitkräfte fällt ins XVI. Jahrhundert. Im Jahre 1580 wurde die Stadt Tschinga, unweit der heutigen Stadt Tjumen, durch den Kosakenführer Jermak eingenommen. Sowohl die Kosaken, als auch die zu ihrer Unterstützung abgesandten Truppen drangen allmählich immer weiter nach dem Norden und Osten vor, unterwarfen die dort ansässigen Volksstämme und errichteten zu ihrem Schutz befestigte Plätze (sogenannte „Ostrogi") und kleine Festungen.*) Auf diese Weise gingen allmählich sibirische Gebiete in russischen Besitz über. In der Mitte des XVII. Jahrhunderts waren die Russen bereits bis zum Stillen Ocean vorgedrungen. 1652 fuhren russische Kaufleute den Amur hinab und gelangten bis zu seiner Mündung, wo sie einen Ostrog errichteten, ein Jahr später gründeten sie Jakutsk. Durch den Vertrag von Nertschinsk im Jahre 1689 wurde die Grenzfrage zwischen China und Russland im Osten geregelt. Der Amur ging in chinesischen Besitz über. Erst im Jahre 1855 gelang es dem Grafen Murawjew-Amurski das Amurgebiet in der heutigen Begrenzung Russland einzuverleiben, im selben Jahre wurde auch die Ussuri-Provinz durch den Vertrag zu Peking mit Russland vereinigt.

Um die sibirischen Gebiete zu bevölkern, wurde in der Mitte des XVII. Jahrhunderts die Uebersiedelung freier Bauern aus Russland durch Befreiung von Abgaben, Geldunterstützungen, Ausrüstung mit Ackergeräthschäften und dergleichen begünstigt. Daneben sorgte die Regierung auch für eine möglichst zahlreiche Uebersiedelung weiblicher Personen nach Sibirien, damit die Soldaten und Kosaken heirathen konnten. Neben dieser von der Regierung begünstigten Uebersiedelung erfolgte gleichzeitig eine heimliche Auswanderung von Leibeigenen aus Russland, auch zogen viele Altgläubige, welche in der Heimat religiösen Verfolgungen ausgesetzt waren, nach Sibirien. Selten fanden Heirathen zwischen den nach Sibirien verschickten Verbrechern und den Töchtern einheimischer Bauern statt. Die aus politischen Gründen Verbannten waren nicht zahlreich genug, um einen wesentlichen Einfluss auf die Besiedelung des Landes auszuüben, auch pflegten dieselben, sobald sie begnadigt wurden, nach Russland zurückzukehren. Man kann daher behaupten, dass auf die Colonisation Sibiriens

*) Eine Anzahl sibirischer Städte, beispielsweise Tobolsk, Tomsk, Jenisseisk, Krasnojarsk, Irkutsk und andere, ist aus solchen befestigten Plätzen hervorgegangen.

weder die Verbrecher, noch die aus politischen Gründen Verbannten einen nennenswerthen Einfluss ausgeübt haben.

Im Verhältniss zur Gesammtausdehnung des Landes, welche nach amtlichen Angaben*) 14 Millionen Quadratkilometer beträgt, ist die Bevölkerung Sibiriens noch verschwindend klein. Nach derselben Quelle betrug die Gesammtbevölkerung zu Anfang dieses Jahrzehnts etwa $6\frac{1}{2}$ Millionen, von diesen entfielen ungefähr $2\frac{1}{2}$ Millionen auf Ureinwohner und 4 Millionen auf russische Ansiedler. Mit Rücksicht auf die in den letzten Jahren in Folge des Bahnbaues und durch die Landanweisung bedeutend vergrösserte Uebersiedelung**) aus dem europäischen Russland wird man die Gesammtbevölkerung Sibiriens zur Zeit auf ungefähr 7 Millionen annehmen können.

Die grösste Bevölkerungsdichtigkeit zeigt das Kirgisische Steppengebiet, welches aus den Provinzen Semirjetschensk, Semipalatinsk und Akmolinsk besteht und vom südlichen Theil des Irtisch-Flussgebietes, sowie von einigen mittelasiatischen Flüssen, die sich in den Balchasch-See ergiessen, eingenommen wird. Die Bevölkerungsdichtigkeit beträgt im Durchschnitt 1,36 Bewohner auf 1 qkm, die Flächenausdehnung 1451054 qkm (etwa 2,7 mal grösser als das deutsche Reich).

Im Norden des Steppengebietes liegt West-Sibirien. Dasselbe besteht aus den Gouvernements Tobolsk und Tomsk, umfasst den grössten Theil des Ob-Flussgebietes und besitzt eine Flächenausdehnung von 2338595 qkm (etwa 4,3 mal grösser als das deutsche Reich). Die Bevölkerungsdichtigkeit von West-Sibirien beträgt durchschnittlich 1,2 Bewohner auf 1 qkm. Ost-Sibirien besteht aus den Gouvernements Jenisseisk und Irkutsk und vereinigt in sich den grössten Theil der Flüsse Jenissei-Angarà, die Polarflüsse Pjassina, Taimir, Chatanga, einen Theil der Lena, sowie Theile der Grenzflüsse Tas im Nordwesten und Anabara im Nordosten. Die Flächenausdehnung beträgt 3357619 qkm (etwa 6,5 mal grösser als das deutsche Reich), die Bevölkerungsdichtigkeit ungefähr 0,38 Bewohner auf 1 qkm. Das Grenzgebiet von Jakutsk umfasst den grössten Theil des Flussgebietes der Lena, die Flüsse Olenek, Jana, Indigirka, Alaseja und Kolyma, die sich in das nördliche Eismeer ergiessen, und besitzt eine Flächenausdehnung von 3971470 qkm (etwa 7,3 mal grösser als das deutsche Reich). Die Bevölkerungsdichtigkeit dieses grossen Gebietes beträgt im Durchschnitt nur etwa 0,07 Bewohner auf 1 qkm. Zum Amur- und Küstengebiet rechnet man Transbaikalien, das Amur-Gebiet und diejenigen Küstenstriche, welche den russischen Uferstreifen am japanischen Meere, das ganze Ufer des Ochotskischen Meeres bis zum Stanowoi- und Jablonoi-Gebirge, die Halbinsel Kamtschatka, die nordöstliche Spitze des asiatischen Festlandes hinter dem Stanowoi-Gebirge mit dem Flussgebiet Anadyr und die Tschuktschen-Halbinsel einnehmen. Zum Amur-Küstengebiet gehört auch die Insel Sachalin. Die gesammte Flächenausdehnung dieser Gebiete beträgt 2881262 qkm (etwa 5,4 mal grösser als das deutsche Reich), die Bevölkerungsdichtigkeit im Durchschnitt 0,3 Bewohner auf 1 qkm.

I. Das Kirgisische Steppengebiet.

In dem gebirgigen, südlichen Theil des Steppengebietes, am Nordabhang des Tienschan*), liegt die Provinz Semirjetschensk, in dem nördlichen, vorherrschend ebenen Theil befinden sich die Gebiete von Akmolinsk und Semipalatinsk. Am Fusse des Alatau- und Tarbagatai-Gebirges, der nordöstlichen Ausläufer des Tienschan, befinden sich reich bewässerte Thäler und Hänge. In 1600 bis 2500 m Meereshöhe schliesst sich an die Gebirgsketten die Waldzone, welche hauptsächlich aus Nadelwald besteht.

In 2200 bis 3400 m Meereshöhe liegen die Alpenweiden, wohin die Kirgisen im Sommer ihr Vieh treiben. Vom April bis zum October herrscht im Semirjetschenskischen Gebiet eine Temperatur wie in Oberitalien. Das Getreide reift bereits Anfang und Mitte Juni, und sofern der Boden nur ausreichend bewässert wird, ist bis zum Herbst noch eine zweite Ernte von Hülsenfrüchten etc. möglich. Obgleich der Winter eine mittlere Kälte von —6° C. zeigt, gedeiht doch noch die Weinrebe. Das Gebiet wird in sechs Kreise eingetheilt und besitzt eine Flächenausdehnung von 402314 qkm (fast so gross wie Norwegen, Dänemark und die Schweiz) mit 757105 Bewohnern (1,88 Einwohner auf 1 qkm). Von der Gesammtbevölkerung entfallen etwa 14,19 pCt. auf Ortsbewohner und 85,81 pCt.

*) Die geographisch-statistischen Angaben sind nachfolgenden russischen Quellen entnommen:

1. *Handels- und Gewerbekalender für 1897.* Herausgegeben von F. P. Romanow in Tomsk. Als amtliche Quellen sind dort angeführt: Rechenschaftsberichte der Gouverneure über sibirische Gouvernements und Provinzen vom Jahre 1895. Mittheilungen des Central-Statistischen-Comités. St. Petersburg 1893 bis 1895. Verhandlungen der Kaiserlich-russischen geographischen Gesellschaft zu St. Petersburg.
2. *Sibirien und die grosse sibirische Eisenbahn.* Herausgegeben vom Departement für Handel und Gewerbe. St. Petersburg. 1896.

**) Im Jahre 1895 betrug nach den Angaben der Nowoje Wremjä die Zahl der Uebersiedler nach Sibirien über Tjumen 109000, über Tscheljabinsk 91000, zusammen 200000 Personen. 1894 sollen etwa 100000 und 1896 ungefähr 150000 Personen übergesiedelt sein.

*) auch Tian-schan.

auf Nomaden. Die Kirgisen sind mit etwa 75,8 pCt. der Gesammtbevölkerung vertreten.

Wjernoje (auch Werny), die Hauptstadt des Semirjetschenskischen Gebietes macht einen überaus freundlichen Eindruck durch die vielen Gärten, welche sich in der Stadt befinden. Jedes Haus besitzt wenigstens einen grösseren oder kleineren Obstgarten. Auch zahlreiche Baumschulen sind hier angelegt, die Waldcultur wird im ganzen Gebiet ausserordentlich gepflegt. Seit 1867 ist es in der Stadt nur ausnahmsweise gestattet, Holzgebäude zu errichten. Die eingewanderten Chinesen (Kalmücken und Ssolonen) erbauten anfänglich viele Gebäude aus Lehm und ungebrannten Ziegeln, jetzt werden aber schon seit Jahren alle Gebäude aus gebrannten Ziegeln hergestellt. Unter den städtischen Gebäuden sind durch Eigenart der Anlage und gefällige Bauweise das Haus des Gouverneurs, die Kleinkinder-Bewahranstalt, die städtische Schule und das Stadtamt hervorzuheben. Die übrigen Städte des Semirjetschenskischen Gebietes, beispielsweise Karakol, Pischpek, Dscharkent, Lepsinsk und andere, besitzen nur untergeordnete Bedeutung.

Die Provinz Semipalatinsk wird im Süden von Syr-Darja und Semirjetschensk, im SO und O von China, im N und NO vom Tomskischen Gouvernement und im W vom Akmolinskischen Gebiet begrenzt und in sechs Kreise eingetheilt. Die Flächenausdehnung beträgt 503 343 qkm mit 615 268 Bewohnern. Von der Gesammtbevölkerung entfallen etwa 10,9 pCt. auf Ortsbewohner und 89,1 pCt. auf Nomaden. Die Städte dieser Provinz, als: Semipalatinsk, Karkaralinsk, Kokpektinsk, Pawlodar und andere sind unbedeutend. Die Provinz Akmolinsk wird im N und NO vom Tobolskischen und einem Theile des Tomskischen Gouvernements, im O vom Semipalatinskischen Gebiet, im SW von Syr-Darja und im W von der Provinz Turgai und einem Theil des Orenburger Gouvernements begrenzt. Im Gebiet von Akmolinsk, welches auch in fünf Kreise eingetheilt ist und eine Flächenausdehnung von 545 397 qkm mit 559 491 Bewohnern besitzt, entfallen ungefähr 34 pCt. auf Ortsbewohner und 66 pCt. auf Nomaden.

Das Klima dieser Provinzen ist schon bedeutend ungünstiger als im Semirjetschensk-Gebiet. Ackerbau ohne künstliche Bewässerung kann nur in den feuchten Flussthälern betrieben werden, allein auch dort leiden die Ernten häufig durch Dürre. Südlich von der Eisenbahn, welche diese Provinzen im äussersten Norden durchschneidet, erstreckt sich auf einige hundert Kilometer ein Landstrich, auf dem ein salzhaltiger Thonboden mit Sümpfen und Salzseen abwechselt. Der grösste Theil der nördlichen Kirgisensteppe ist eine baumlose, dürre Salz- und Steinwüste, welche selten durch niedriges Gestrüpp unterbrochen wird. Im Frühjahr bietet das spärliche Gras eine magere Viehweide für die Herden der nomadisirenden Kirgisen, im Sommer, wenn die Gräser in der Steppe verdorren, ziehen sie mit ihren Herden auf die frischen Alpenweiden des Tienschan. Eine grosse „Fläche“ westlich vom Balchasch-See, wird „Hungersteppe“ genannt, weil auf derselben nichts wächst.

Omsk (1716 gegründet), die Hauptstadt der Provinz Akmolinsk, Sitz des General-Gouverneurs des Kirgisischen Steppengebietes und der Kirchenbehörden von Semipalatinsk, liegt am Om, einem Nebenfluss des Irtisch, der sich in den Ob ergiesst. Die Stadt erhebt sich nur einige Fuss über den Spiegel des Om und 261 Fuss (79,34 m) über den Meeresspiegel. Ausgedehnte Birkenwälder der Umgebung erstrecken sich bis in unmittelbare Nähe der Stadt. Der Boden ist sandig und trocken, das Klima gemässigt. Die Luft zeichnet sich durch grosse Trockenheit aus. Bedeutende Temperaturschwankungen, plötzliche Uebergänge von der niedrigsten zur höchsten Temperatur, häufige, lang anhaltende Winde, die im Winter zu Schneestürmen ausarten, bilden hervortretende Merkmale des Klimas von Omsk. Nach den meteorologischen Beobachtungen betrug die höchste Jahrestemperatur $+36,4^0$ C., die niedrigste $-41,1^0$ C. Der Winter tritt gewöhnlich Mitte October ein, gegen Ende dieses Monats bedeckt sich auch der Irtisch mit Eis, welches erst am 20. bis 22. April aufgeht.

Die Strassen der Stadt sind, wie in den meisten Städten Sibiriens, ungeflastert. Während der trockenen Jahreszeit herrscht daher im Sommer, sobald heftige Winde sich erheben, ein unerträglicher Staub, im Frühling und Herbst, wenn die Regenzeit eintritt, sind viele Strassen unpassirbar. Nachts wird die Stadt ungenügend beleuchtet, was auf eine mangelhafte polizeiliche Aufsicht schliessen lässt. Unter den 3300 Gebäuden der Stadt sind nur 74 aus Stein, die übrigen fast durchgängig aus Holz erbaut. Zu den hervorragenden steinernen Gebäuden gehören fünf Kirchen, das Haus des General-Gouverneurs, das Kadettenhaus, das Mädchen-Gymnasium, das Provinzial-Gebäude und andere. Die Stadt besitzt öffentliche Stiftungen, Wohlthätigkeitsanstalten, gesellige und wissenschaftliche Vereinigungen. Seitdem Omsk durch die westsibirische Eisenbahn mit dem Schienennetz Russlands in Verbindung gebracht ist, bildet es einen Stapelplatz und eine Durchgangsstation für alle Waaren, welche aus Europa nach den Provinzen Akmolinsk, Semipalatinsk oder nach dem Gouvernement Tobolsk gelangen sollen. Die Stadt hat sich daher auch in den letzten Jahren bedeutend vergrössert, sie zählt heute bereits 37 470 Einwohner.*) Die übrigen Städte der Provinz, als: Petropawlowsk, Akmolinsk, Atbarsk,

*) 20 106 Männer und 17 364 Frauen.

Koktschetaw und andere, sind von untergeordneter Bedeutung.

II. West-Sibirien.

West-Sibirien bildet, mit Ausnahme des im SO befindlichen Altai-Gebirges, eine Ebene von kolossaler Ausdehnung, welche sich nur stellenweise über 100 m Meereshöhe erhebt. Das Culturgebiet in West-Sibirien reicht bis etwa 58° 30' n. B. und wird im N vom sibirischen Urwald (Taiga), im S von der salzhaltigen, baumlosen Kirgisensteppe und im SO vom Altai-Gebirge begrenzt. Nicht alle Theile dieses Culturgebietes sind anbaufähig, man findet dort Flächen von grosser Ausdehnung, die von Sümpfen, Morästen, Salz- und Süsswasserseen eingenommen werden. Im Norden besteht der Urwald grösstentheils aus Nadelholz, im Süden sind die Birkenwälder sehr verbreitet. Die westsibirischen Steppengebiete bilden keine zusammenhängende Grasfläche, sie werden von Birken, Pappeln, Weiden, im Süden auch von Linden unterbrochen. An den nördlichen Abhängen des Altai-Gebirges findet man dichte Nadelwälder, in 1500 m Meereshöhe Alpenweiden, die südlichen Abhänge des Gebirges sind baumlos. Im westsibirischen Culturgebiet herrscht ein strenger, etwa sechs Monate anhaltender Winter. Die Uebergangszeiten sind von kurzer Dauer, der Sommer ist heiss und kurz. Die mittlere Jahrestemperatur erhebt sich nicht über Null. Die Durchschnittstemperatur des Winters beträgt — 17° C., die des Sommers + 17,5° C., die mittlere Temperatur des Juli + 19,5° C. Nördlich von der Culturzone erstreckt sich bis zum 64. Breitengrad das Waldgebiet, das Gebiet der düsteren Taigas und Urmans mit ihren Fichten-, Lärchen- und Cedernforsten. Die Bäume erreichen hier eine Höhe von 45 m und darüber. Die dichten, hohen Wipfel versperren den bleichen Sonnenstrahlen des Nordens den Zutritt, und die unendliche Folge der geraden, düsteren, unter einander so ähnlichen Baumstämme wirkt auf den Beschauer so störend ein, dass ihm jedes Orientirungsvermögen verloren geht. Selbst die Eingeborenen wagen nicht in die Dickichte dieser Taigas einzudringen, ohne die Bäume fortwährend auf ihrem Wege zu bezeichnen. Dieses Waldgebiet wird nur von breiten Sümpfen und Moorgründen unterbrochen. Das Klima ist hier sehr rauh und kalt, die Sonnenwärme macht sich nur wenig bemerkbar. Die mittlere Jahrestemperatur liegt schon 2 Grad unter Null, die Durchschnitts-Temperatur des Winters beträgt — 20° C., die des Sommers + 14° C. Ackerbau kann auf diesem Gebiet nur im Süden, auf dem 59. bis 60. Breitengrad, an geschützten Stellen ausnahmsweise betrieben werden.

Im nördlichen Theil, der sogenannten polaren Zone, die bis zum Eismeer sich erstreckt, hört selbst der Waldwuchs allmählich auf, die Bäume werden immer kleiner, krüppelhafter, man sieht endlich nur die öde Sumpfwüste der Tundra. An manchen Orten herrscht auch hier noch ein sehr kurzer, warmer Sommer, doch ist die Sonne nicht mehr im Stande, den durchfrorenen Erdboden vollständig aufzuthauen. Man trifft hier grösstentheils nur Nomaden, als: Samojeden, Ostjaken, Tungusen, Jakuten, welche Renthierzucht, Jagd, Fischfang und das Einsammeln von Cedernüssen betreiben.

Das Gouvernement Tobolsk wird im Süden von der Provinz Akmolinsk, im Westen von den Gouvernements Perm, Wologda und Archangelsk, im Norden vom Eismeer und im Osten vom Jenisseischen und Tomskischen Gouvernement begrenzt und ist in zehn Kreise eingetheilt. Die Flächenausdehnung beträgt 1474674 qkm, ist also annähernd so gross wie das deutsche Reich, Italien, Spanien und Rumänien. Tjumen, Kurgan und Tobolsk sind Städte dieses Gouvernements, welche durch ihren Handel und ihre Gewerbethätigkeit eine gewisse Bedeutung besitzen. Tjumen, mit 29588 Einwohnern, liegt an der Tura, einem schiffbaren Nebenfluss des Tobol, der sich in den Irtisch (Nebenfluss des Ob) ergiesst. Die Stadt bildet eine Durchgangsstation für alle Waaren, die auf den Wasserwegen der Wolga und Kama nach Westsibirien gelangen, und ist als Centralpunkt der Handelsbewegung zwischen Russland und Sibirien zu betrachten. Seit Eröffnung der Eisenbahn Jekaterinenburg-Tscheljabinsk ist Tjumen auch mit dem Schienennetz des europäischen Russland und mit der sibirischen Bahn in directe Verbindung gebracht. Kurgan hat sich seit einigen Jahren als Durchgangsstation der sibirischen Eisenbahn merkbar entwickelt, während Tobolsk schon seit vielen Jahren als Hafenstadt für die westsibirische Schifffahrt von Bedeutung ist. Die übrigen Städte, als: Tara, Ischim, Tjukalinsk, Turinsk, Jalutorowsk und andere, sind von untergeordneter Bedeutung.

Im Norden des Tobolskischen Gouvernements, in den Kreisen Beresow und Surgut, leben grösstentheils Ostjaken und Samojeden, eingeborene Volksstämme, welche entweder als Nomaden mit ihren Renthieren in den Tundren und Taigas umherziehen, oder sich in den Dörfern, Ortschaften und Kreisstädten des hohen Nordens angesiedelt haben. So ist beispielsweise das kleine Fischerdorf Obdorsk im Beresowschen Kreise (unweit des Polarkreises) grösstentheils von Ostjaken und Samojeden bewohnt. Dieselben leben hier in Zelten, sogenannten „Tschums", und in kleinen Holzhäusern, sogenannten „Jurten", welche äusserlich mit Erde und Dünger bedeckt sind und in der Oberlage nur eine Abzugsöffnung für den Rauch besitzen. Im Innern solcher Jurten und Tschums wird ein beständiges Feuer unterhalten; dadurch herrscht hier eine Rauch-

atmosphäre, welche kein Europäer längere Zeit ertragen kann. Dieser Rauch scheint auch die Ursache der so häufig unter den Ostjaken und Samojeden auftretenden Augenkrankheiten zu sein. Nach den Schilderungen des Russen Swezoff sind die Ostjaken klein von Wuchs, aber breitschulterig. Die langen Arme hängen am Körper wie leblos herunter, das Gesicht zeigt eine schmutzig graue Farbe. Vorspringende Backenknochen, breiter Mund mit dünnen bleichen Lippen, dunkle, trübe, eiternde und schief geschnittene Augen, grobes, schwarzes, nie gekämmtes, in langen Strähnen herabwallendes Haar — sind die Merkmale dieses Volksstammes. Dr. Neubert, der sich längere Zeit unter den Ostjaken und Samojeden des Beresowschen Kreises aufhielt, berichtete: „Mag es Thatsache sein, dass die Naturvölker aussterben, so gilt das vorläufig noch nicht von den Ostjaken und Samojeden. Der Bevölkerungszuwachs ist nachgewiesen worden, der Bevölkerungsüberschuss wird aber gewöhnlich durch auftretende Epidemien hinweggerafft. Ein Aussterben dieser Volksstämme steht zu erwarten, weil sie in hohem Grade dem Trunke ergeben sind. Zur Jahrmarktszeit sieht man, selbst bei einem Frost von 40 bis 45° C., Betrunkene im Freien liegen; vor dem Erfrieren werden sie durch ihre warme Bekleidung geschützt."

Mit welcher Rohheit der halbcivilisirte Russe in jenen Gegenden die Eingeborenen behandelt, schildert P. von Stenin in seiner Abhandlung über den Kreis Surgut.*) Es heisst dort: „In Surgut kann man täglich Zeuge sein, wie die Strassenjugend einen Ostjaken mit Eisstücken und Koth bewirft, oder auf ihn Hunde hetzt. Nicht selten fängt auch ein Erwachsener einen vorübergehenden Ostjaken ohne Veranlassung zu schlagen an, oder man sieht, wie ein junger Bursche auf den vorüberjagenden Schlitten eines Samojeden springt und den Lenker desselben mit Wuth zu prügeln beginnt. Der Samojede wagt nicht Widerstand zu leisten, treibt nur seine Renthiere zu grösserer Eile an und, aus dem Bereich seiner Peiniger herausgekommen, dreht er sich nach der Stadt um und droht in ohnmächtigem Grimm mit der Faust. Alle Zeugen der Scene waren sehr mit dieser Vorstellung zufrieden und lobten den Burschen für seine Schneidigkeit und seinen Muth."

Das Gouvernement Tomsk wird im S und SO von China, im SW von der Provinz Semipalatinsk, im W und NW vom Tobolskischen Gouvernement, im N, NO und O vom Jenisseischen Gouvernement begrenzt und besitzt eine Flächenausdehnung von 863921 qkm (etwa so gross wie das deutsche Reich und Norwegen). Am 1. Januar 1894 betrug die Zahl der Bewohner dieses Gouvernements 1493518, es entfielen also durchschnittlich 1,73 Bewohner auf 1 qkm. Die Bevölkerung besteht grösstentheils (90 pCt.) aus Slaven, daneben findet man die verschiedensten Volksstämme vertreten. Tomsk, die Hauptstadt dieses Gouvernements, liegt am rechten Ufer des Tom (Nebenfluss des Ob) in einer Höhe von 343 Fuss (104,3 m) über dem Meeresspiegel und ist seit dem 15. November 1896 durch eine Zweigbahn mit der westsibirischen Eisenbahn verbunden. Unter allen sibirischen Städten nimmt Tomsk in jeder Beziehung die erste Stelle ein, sein Aeusseres macht vollständig den Eindruck einer europäischen Stadt. Die meisten, ein und zwei Stockwerke hohen Häuser sind aus Stein, die Hauptstrassen chaussirt, die Bürgersteige gut befestigt. Schon seit Jahren besitzt die Stadt eine Fernsprechleitung, seit dem 1. Januar 1896 wird sie sogar elektrisch beleuchtet. Unter den städtischen Gebäuden sind 23 Kirchen, darunter 12 Hauskirchen, ferner eine römisch-katholische, eine lutherische Kirche, 3 Synagogen und eine Moschee hervorzuheben. Die Stadt besitzt eine Hochschule (Universität), ein technologisches Institut, zwei Gymnasien, eine Realschule, ein geistliches Seminar, eine höhere Mädchen-Schule, eine grosse Zahl mittlerer Lehranstalten, Fortbildungsschulen und eine Volksbibliothek. Die Universität hat ein Museum, ein gutes Laboratorium und eine vorzügliche Bibliothek. Wie in jeder grösseren Stadt Europas, werden auch in Tomsk, insbesondere im Winter, die verschiedenartigsten Vergnügungen veranstaltet und von den Universitäts-Professoren häufig populär-wissenschaftliche Vorlesungen gehalten. Am Ende der grossen sibirischen Wasserstrasse, Ob-Irtisch-Tobol*), welche durch die Ural-Eisenbahn (Tjumen-Jekaterinenburg-Perm) mit der Kama und Wolga verbunden ist, bildet Tomsk einen Stapelplatz für alle auf diesen Wegen zur Ein- und Ausfuhr gelangenden Waaren. Es herrscht daher auch in der Stadt, welche heute etwa 52430 Einwohner**) zählt, eine lebhafte Handels- und Gewerbethätigkeit.

Unter den übrigen Städten des Tomskischen Gouvernements sind noch folgende besonders hervorzuheben: Barnaul mit 29408 Einwohnern, am schiffbaren Ob; Mariinsk (etwa 10000 Einwohner), Station der mittelsibirischen Eisenbahn; Biisk (etwa 17000 Einwohner) unweit der Vereinigungsstelle der Quellflüsse Bija und Katun (des Ob); Kolywan am Ob mit etwa 15000 Einwohnern; Kainsk (5400 Einwohner); Kusnezk (5000 Einwohner) und Narym (1100 Einwohner). (Schluss folgt.)

*) *Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.* 1895. Heft 3. Seite 114.

*) Siehe auch *Prometheus* Bd. VII. Jahrg. 1896. S. 681 u. ff. Sibirische Binnenschiffahrt.

**) 27140 Männer und 25290 Frauen.

Piesberger Anthracit.

Von E. Hecker.

(Schluss von Seite 795.)

Die Kohlengewinnung erfolgt in der Weise, dass in einem geeigneten Flözstreifen ein Schram (Schlitz) hergestellt wird und von diesem aus die Kohlenmassen mittelst Sprengarbeit und Keilhaue gelöst werden. Ist die Mächtigkeit des Flözes nicht so gross, dass der ausgehauene Streckenraum genügende Höhe für die Förderwagen u. s. w. erhalten würde, so muss zur Gewinnung des erforderlichen Raumes auch das Nebengestein angegriffen werden. Um die dabei aufkommenden Berge nicht hinausschaffen zu müssen, nimmt man die Kohlen meist nach unten etwas weiter weg und bringt die weggehauenen Berge in dem dadurch entstehenden Hohlraum unter. Im Flöz Dreibänke wird der Schram in die oberste der drei Bänke gezogen. Der Häuer sitzt dabei, um besser in dieser Höhe arbeiten zu können, auf einem mit langem Bein versehenen Sitz, dem Schrambock. Der andere Häuer (Abb. 526 links) ist mit dem Bohren von Sprenglöchern beschäftigt. Dieselbe Abbildung veranschaulicht die Art der Streckenzimmerung und zeigt, wie zur Erlangung eines ausreichenden Streckenquerschnittes hier das Liegende, das ist das unter dem Steinkohlenflöz liegende Gestein, weggenommen ist. Abbildung 527 zeigt einen in der Anlage begriffenen Querschlag; zwei Bergleute, Häuer genannt, sind mit Fäustel und Bohrer an der Herstellung von Löchern zum Lockerschiessen des Gesteines beschäftigt.

Abb. 526.



Arbeit vor Ort.

Abb. 527.



Querschlagsarbeiter (Bohrer).

Gehen wir zum Schachte zurück und verfolgen dann den Hauptquerschlag in südlicher Richtung, so gelangen wir, schliesslich durch eine Förderstrecke hinuntergehend, an den tiefsten Punkt der Grube, 209 m unter Tage, 101 m unter dem Meeresspiegel. Hier sammeln sich alle Grubenwasser, um von den Pumpen zu Tage geschafft zu werden. Dort sehen wir vier von Pressluft getriebene Bohrmaschinen in ihrer geräuschvollen Thätigkeit (Abbildung 528), zischend entweicht die treibende Luft, und mit rasender Geschwindigkeit wiederholen sich die Stösse der auf das Gestein aufschlagenden Bohrer.

Fahren wir wieder zur ersten Tiefbausohle, 103 m höher auf und gehen durch den nördlichen Querschlag nach Flöz Johannisstein, dem obersten der bauwürdigen Flöze. Am Ende einer Betriebsstrecke, vor Ort, angekommen, finden wir hier ganz andere Verhältnisse. Die Kohle ist hier von geringerer Mächtigkeit, weshalb auch die ganze Strecke weit schmaler und nur eben so hoch ist, dass die Fördergefässe passiren können. Abb. 529 zeigt die Streckenzimmerung, die den Bau vor dem Hereinbrechen des Hangenden sichert. Dem Drucke des brüchigen Nebengesteines vermag aber keine noch so sorgfältig ausgeführte Zimmerung auf die Dauer zu widerstehen, und es müssen die Zimmerhäuer, denen das Verbauen der Strecke obliegt, um diese fahrbar zu erhalten, die zerdrückten Stutzen, Stempel genannt, und die Querhölzer, Kappen, auswechseln (Abb. 530).

Inzwischen rückt die Zeit des Schichtwechsels heran. Wir begeben uns wieder zum Schachtraum der zweiten Tiefbausohle. Die Bergleute sammeln sich vor dem Schachte und treten in zwei Reihen hinter einander (Abb. 531). Die Etagen des Förderkorbes sind zur Personen-

beförderung mit Thüren versehen worden. Die obere nimmt 6 Mann auf, die drei unteren je 5, so dass der Korb mit 21 Mann besetzt ist. Das letzte Zeichen ertönt, und langsam hebt sich der Korb. Das herunterkommende Gegengefäss bringt schon 21 Mann der Ablösungsschicht.

Nach beendeter Ausfahrt badet der Bergmann in der von der Zeche eingerichteten Badeanstalt und tritt, nachdem er die schmutzigen und häufig durchnässten Grubenkleider gegen seinen reinen Anzug vertauscht hat, den Heimweg an.

Es ist klar, dass die aus der Grube geförderten Kohlen nicht schon innerhalb derselben von dem beigemengten Gestein völlig befreit werden können. Dies, wie auch die Herstellung der verschiedenen Nussgrössen, erfolgt über Tage in der sogenannten Aufbereitung.

Abb. 529.



Streckenzimmerung.

Abb. 528.



Bohrmaschinen in Arbeit.

Die Kohlen gelangen zunächst auf ein Rollensieb (Abb. 532), welches die Massen, deren Korngrössen unter 70 mm bleibt, in eine Sammelgrube fallen lässt, während die grösseren Stücke auf ein Transportband (in derselben Abbildung rechts) gelangen, welches sie entweder der Verladung oder einem Kohlenbrecher zuführt. Ein Becherwerk befördert die Kohlen aus der Sammelgrube zu den auf der obersten Etage befindlichen Sortirtrommeln, welche sie in die verschiedenen Nusskohlengrössen und in Feinkohlen sondern. Von hier aus gelangen die so sortirten Kohlen zu den für die einzelnen Grössen bestimmten Setzmaschinen, in welchen dieselben von den beigemengten Bergen befreit werden, indem man die Massen in strömendes Wasser fallen lässt, in welchem die schwereren Berge zu Boden sinken, während die leichteren Kohlen weggeschwemmt werden. Die Kohlen werden dann durch Rinnen den Verladetaschen zugeführt, aus welchen sie in die Eisenbahnwagen gelangen, während die Steine dem Bergethurm zugeführt werden. Abbildung 533 zeigt den Raum, wo die Setzmaschinen stehen. Die Arbeit der einzelnen Apparate, die Vorführung des Kohlen-

Abb. 530.



Verbauen der Strecke.

materials von einem zum anderen und schliesslich zu den Verladetaschen, die Wasserzuführung und die Wegführung der Berge erfolgt selbstthätig und so sicher, dass die Bedienung der ganzen Anlage nur wenige Leute erfordert und das erzielte Product ein durchaus gleichmässiges ist.

Abb. 531.



Ausfahrt der Bergleute.

Ein verhältnissmässig erheblicher Theil der Förderung wird im Wege des Kleinverkaufes an die Bevölkerung der Umgebung abgesetzt. Zur Erleichterung der Abgabe sind beim Hasestollen besondere Vorkehrungen getroffen (Abb. 534). Die einzelnen Sorten werden in auf Geleisen laufenden Waagen verwogen und mittelst trichterartiger Vorrichtungen in die Fuhrwerke gestürzt.

Abb. 532.



Aufbereitung.

Das gewonnene Material ist Anthracit, eine Kohlengattung von besonders hohem Kohlenstoff- und geringerem Wasser- und Sauerstoffgehalt, die mit kurzer, wenig leuchtender Flamme unter sehr geringer Rauch- und Russentwickelung verbrennt. Die Piesberger Kohle ist von allen Anthracitkohlen wiederum die kohlenstoffreichste und gasärmste. Sie ist sehr hart, von glänzender, grauschwarzer Farbe und lagert in den Flözen in dünnen, lamellenartig auf einander liegenden Platten mit rechtwinklig zur Lagerfläche stehenden Spaltflächen. Der Piesberger Anthracit eignet sich am besten als Hausbrandkohle und ganz besonders für Dauerbrandöfen. [5487]

Die Rangstellung der Halbaffen.

Von Carus Sterne.

Mit vier Abbildungen.

In den letzten drei oder vier Jahren haben die Halbaffen den Gegenstand einer besonders liebevollen Aufmerksamkeit von Seiten der Zoologen gebildet, als wollte man an ihnen eine Periode langer Nichtachtung wieder gut machen. Seit einigen Jahrzehnten hatten nämlich die Gegner der Entwickelungslehre, namentlich Professor St. Mivart in England, oftmals darauf hingewiesen, wie lächerlich es sei, die Vorfahrenschaft des Menschen bei affenartigen Thieren zu suchen, da man nicht einmal den Ursprung der Affen kenne, die von den Halbaffen so verschieden seien, dass es das Gerathenste wäre, diese letzteren ganz aus der Gemeinschaft der Herrenthiere oder Primaten hinauszuwerfen. Die Halbaffen stünden den Insektenfressern und Allesfressern oder schweineartigen Thieren viel näher, als den Affen und Menschenaffen. Unter der Bezeichnung der Primaten oder Vornehmsten hatte Linné bekanntlich den Menschen, die Affen, Halbaffen und Fledermäuse zusammengefasst, weil sie in gewissen Merkmalen die anderen Thiergeschlechter überragen, und nachdem man die Fledermäuse aus dieser vornehmen Gesellschaft wieder hinausgeworfen hatte, sollten nun die Halbaffen ihnen folgen. So verschieden aber auch in dieser Gruppirung die Endglieder (Lemuren und Menschen) einander entgegen treten mögen, konnten die Anatomen doch nicht umhin, bei ihnen eine grosse Uebereinstimmung in einer Reihe der wichtigsten Organbildungen anzuerkennen. Bei ihnen allen sind nämlich die

Augenhöhlen nach hinten entweder durch einen knöchernen Bogen oder durch eine geschlossene Wand gegen die Schläfengrube abgegrenzt, der Daumen, wenn er nicht verkümmert, und die grosse Zehe sind (letztere mit Ausnahme des Menschen) den übrigen Fingern und Zehen gegenüberstellbar, Hand- und Fusswurzelknochen, Elle und Speiche sind niemals verschmolzen, das Schlüsselbein wohl entwickelt, das Gebiss reich an Zähnen, die meist in geschlossener Reihe auftreten.

Sehr viele dieser Merkmale erinnern an diejenigen sehr alter Säugethiere, namentlich der Reichthum und die verhältnissmässige Gleichheit der Zähne an einen Typus, der vor der Scheidung in Raubthier, Wiederkäuer-, Nager-Gebiss u. s. w. vorhanden war. Eben so sind die fünf Finger und Zehen der ältesten Luftwirbelthiere den meisten Primaten erhalten geblieben, während bei so vielen Raub- und Hufthieren, Allesfressern u. s. w. Verminderungen auf 4, 3, 2 und bei Einhufern sogar auf eine einzige Zehe eintraten. Aehnliches gilt von dem Unverschmolzenbleiben der Hand- und Fusswurzelknochen, sowie der Elle und Speiche im Vorderarm, die bei vielen Thieren mit einander verwachsen sind, und von dem Schlüsselbein, das nicht wenigen unter ihnen ganz abhanden gekommen ist. Es spricht sich in alledem eine gewisse Mittelhaltung und Beständigkeit im Gerüst der Primaten aus; ihr Körper hat keinen einseitigen Anpassungen nachgegeben, keine wichtigeren Gliedmaassen verloren und sich dadurch die Möglichkeit bewahrt, die höchsten erreichbaren Stufen zu erklimmen. Die Kletterneigung, welche bei diesem Mittelstamme des Thierreichs früh hervortrat, hat die Gerüstveränderungen vorbereitet, welche nöthig waren, um die Freiheit der Arme, ihre Umbildung aus Schreit- und Scharrfüssen in Greiforgane, den Uebergang vom Kriechen auf vier Füssen zum aufrechten Gange auf den Hinterfüssen zu ermöglichen. Diese „Erhebung“ des Säugethieres aber, seine Losreissung vom Boden und Hindeutung auf den aufrechten Gang der höheren Primaten, war schon bei den niedersten und ältesten Gliedern der Gruppe, die durchwegs zu den Halbaffen gerechnet werden müssen, in ihrem Beginne, aber die geringe Weite des zurückgelegten Weges, die bei ihnen noch durchblickende grosse Aehnlichkeit mit anderen eocänen Säugethieren gaben Veranlassung, dass schon früh scheinbar erhebliche Einwände gegen die nähere Verwandtschaft von Halbaffen und Affen erhoben werden konnten, und die französischen Zoologen und Paläontologen Alphonse Milne-Edwards, Gervais, Filhol und Andere führten in ihren Arbeiten die Loslösung der Halbaffen oder Lemuren vom Affenstamme durch und verwiesen sie theils zu den Insektenfressern und theils zu den Allesfressern oder Schweinen. Schon Cuvier hatte dieser Aehnlichkeit Rechnung getragen und den erstgefundenen eocänen Halb-

Abb. 533.



Setzmaschinen.

Abb. 534.



Kohlenabgabe im Kleinverkauf.

affen Europas (*Adapis parisiensis*) zu den Schweinen gestellt, und Owen umgekehrt das zu den Schweinen hinneigende *Hyracotherium* als einen Frühaffen (*Eopithecus*) begrüsst. So ähnlich ist in den Grundzügen die Gebissbildung beider Gruppen, was daher von der einen Partei als Zeichen naher Verwandtschaft, von der anderen nur als Parallelbildung in Folge ähnlicher Ernährungsweise angesehen wird.

Jm Jahre 1881 entdeckte aber der am 12. April 1897 verstorbene Professor E. Cope in Philadelphia in eocänen Schichten Nordamerikas die fossilen Reste eines kleinen Halbaffen, der so menschenähnliche Zähne besass, dass er ihn den Homunculus (*Anaptomorphus Homunculus*) taufte, obwohl er aus eben so grossen Augenhöhlen die Vorwelt angeschaut hat, wie es die Lemuren und Koboldmakis Madagaskars und Indiens noch heute thun. Es war offenbar ein Nachtthier gewesen wie diese, aber sein menschenähnliches Gebiss und die für ein Thier seiner Zeit sehr ansehnliche Hirnhöhlung erinnerten doch wieder daran, dass es unmöglich sei, mit jenen französischen Forschern, denen sich der Engländer Mivart angeschlossen hatte, die Halbaffen vom Affenstamme gänzlich loszureissen. Zum mindesten musste, wie Professor Schlosser ausführte, auf eine gemeinsame Abstammung der Halbaffen und echten Affen von nahe verwandten Grundformen geschlossen werden.

Heute sind die meisten Halbaffen den eigentlichen Affen äusserlich allerdings sehr unähnlich, schon weil sie eben meist grossäugige Nachtthiere geblieben sind und uns mit ihren gläsernen Riesenaugen gespenstisch anblicken, wovon sie den Namen der Lemuren empfingen. Aber gerade den Gespenstischsten von ihnen, den Koboldmaki (*Tarsius spectrum*) der Sundainseln, fand Professor Hubrecht in Lüttich neuerdings wieder in seiner Mutterkuchenbildung (Placentation) den eigentlichen Affen so nahestehend, dass er ihn mit sammt dem *Anaptomorphus* von den Lemuren loszulösen und zu den echten Affen zu stellen vorschlug. Allein im Skelett hat er mit diesen eigentlich nur einen Charakter von Wichtigkeit gemeinsam, nämlich den etwas vollständigeren Abschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube durch eine hintere Knochenplatte, die bei den anderen fossilen und lebenden Halbaffen fehlt; alle übrigen Skeletttheile sind denen der Halbaffen ähnlicher als dem Gerüst der echten Affen, und man kann daher in ihm und seinen fossilen Verwandten höchstens ein Verbindungsglied beider Gruppen oder einen Nachkommen sogenannter synthetischer Formen erkennen, aus denen beide jetzt einigermaassen divergirenden Zweige hervorgewachsen sein können. Man wird daher diesen von Hubrecht in der *Festschrift für Gegenbaur* (1896) gemachten Vorschlag der Losreissung des Koboldmaki und seines fossilen Vorfahren von den Halbaffen nicht allzu streng zu befolgen brauchen; er zeigt nur, dass wir den Anschluss der höheren Primaten bei älteren Gliedern der Gruppe eher zu finden im Stande sein werden, als bei ihren nach anderen Richtungen entarteten jüngeren Verwandten. Uebrigens war bereits 1892 der französische Anthropologe Paul Topinard von ganz anderen Ausgangspunkten zu demselben Schlusse gelangt. In einer Arbeit über das menschliche Gebiss sah er sich nämlich genöthigt zu erklären, dass der Koboldmaki der Sundainseln dem menschlichen Vorfahrenstamme eben so nahe geblieben sei, wie jener früheocäne Halbaffe der Wasatch-Schichten Amerikas (*Anaptomorphus Homunculus*).

Die lebenden Halbaffen, welche auf Madagaskar in grösster Mannigfaltigkeit vorkommen, aber auch im tropischen Afrika, in Südasien, auf den Sundainseln und den Philippinen einige Vertreter zählen, unterscheiden sich heute ziemlich scharf von den Affen durch ein kleineres, weniger gefurchtes Gehirn, dessen Halbkugeln noch nicht über das Kleinhirn hinwegwachsen, durch die zwar von einem Knochenbogen beschützten, aber noch nicht durch eine feste Knochenwand von den Schläfengruben abgeschlossenen Augenhöhlen, durch das wie bei manchen Beutelthieren ausserhalb des Augenwinkels auf der Backe mündende Thränenloch, durch theilweise bekrallte Zehen und durch das behaarte Gesicht. Der Schwanz ist meist lang, aber weniger Kletterschwanz als bei den Affen und zuweilen auf einen wenige Centimeter langen Stummel reducirt. Die Mehrzahl ist von kleinem Wuchs (nur die Indris erreichen beinahe Meterlänge) und führt eine mehr nächtliche, oft lärmende Lebensweise in den Wipfeln der Bäume, woselbst sie sich von Früchten, Vogeleiern und kleineren Thieren (Insekten, Reptilien und Vögeln) nährt. Daher ihre frühere Bezeichnung als Gespenster (Lemuren), die jetzt passend derjenigen der Halb- oder Voraffen (*Prosimii*) Platz gemacht hat.

Ihre geistigen Fähigkeiten hat man früher offenbar unterschätzt. Sie haben einen sanften und zutraulichen Charakter, gewöhnen sich leicht an den Pfleger und manche halten in der Gefangenschaft leicht aus; einige Arten, wie der Indri oder Babakoto (*Lichanotus Indri*), werden auf Madagaskar zum Vogelfang abgerichtet. Sie klettern ganz ähnlich wie Menschen, laufen und springen vielfach aufrecht auf den Hinterbeinen, und von den stummelschwänzigen Indris behaupten die Madagassen, es seien verwandelte Menschen. Auch anderen Arten bezeugen die Eingeborenen eine gewisse Dankbarkeit und weigern sich, ihr Gelübde, sie niemals zu tödten, auf den Wunsch eines Europäers zu brechen, ja einigen Arten, wie dem gekrönten Schleiermaki (*Propithecus coronatus*), einem nahen Verwandten der in Abbildung 535 dargestellten Art, schreiben sie eine

gewisse Religion zu und halten sie für Sonnenanbeter weil diese Thiere von den Baumwipfeln herab, die aufgehende Sonne mit emporgehobenen Armen, fast wie der betende Knabe des Berliner Museums, begrüssen sollen. Sie leben meist in kleinen Familien zu sieben bis acht Köpfen, und das Junge hält sich am Leibe der Mutter fest, trotz der 9 bis 10 m weiten Sprünge, welche die Halbaffen vollführen.

Aus der beschränkten Verbreitung der lebenden Halbaffen schloss man früher, dass ihre eigentliche Heimat auf einem versunkenen Continente zwischen Madagaskar und den Sundainseln, dem danach so genannten „Lemurien" Sclaters, gesucht werden müsse, ja man war früher geneigt, dahin auch die versunkene Urheimat des Menschen zu verlegen. Seitdem sich aber herausgestellt hat, dass im eocänen Europa, Asien, Nord- und Südamerika Halbaffen schon in erheblicher Arten- und Gattungszahl vorhanden waren, hat man diese Meinung als unnütz aufgegeben. Bei einem so sehr alten, den ersten wirklichen Affen so lange zeitlich voraufgegangenem Thierkreise ist es nicht auffallend, dass er in manchen Bildungen seiner Körper weit auseinander gegangen ist. Die verschiedenen Indris, Loris, Makis, Tarsen- und Fingerthiere sind in der That einander so unähnliche, in der allgemeinen Erscheinung wie in der Bezahnung und Gliedmaassenbildung oft so weit aus einander gewichene Thiere, dass einige Zoologen, wie z. B. Karl Vogt, geglaubt haben, die ganze Ordnung sei künstlich zusammengewürfelt. Aber eine ganz ähnliche Vielseitigkeit der Anpassungen finden wir bei den Beutelthieren, die darum doch nicht aufhören, eine engere Gemeinschaft darzustellen. Die Indris und Schleiermakis erinnern am meisten an die Affen, Fuchsmaki und Catta an Füchse und Katzen, der Bärenmaki *(Arctocebus)* gar an einen kleinen Bären, auch die Ohrenmakis *(Galago)* gleichen Raubthieren, die Plump- und Schlankloris erinnern durch die Langsamkeit ihrer Bewegungen an Faulthiere, die Zwergmakis *(Microcebus)* und Chirogalen sind nicht viel grösser als Ratten und zehren theilweise während einer Art Sommerschlaf von ihrem Fettschwanz, der Flattermaki *(Galeopithecus)* ist von einigen Zoologen bereits zu den Flughörnchen und fliegenden Hunden gestellt worden, und er schläft am Tage wie diese, indem er sich mit dem Kopfe nach unten in den Bäumen an den Hinterzehen aufhängt. Das wegen seines buschigen Schwanzes auch Eichhornmaki genannte Aye-Aye oder Fingerthier *(Chiromys madagascariensis)* trägt an seiner langfingerigen Greisenhand einen spindeldürren Mittelfinger, um Insektenlarven aus den Baumspalten hervorzugraben, und dazu ein meisselförmiges Nagergebiss.

Aber alles das sind Anpassungen an besondere Lebensweisen, zu denen auch ihre „Vierhändigkeit" gerechnet werden kann, weil sie auch kletternden Beutelthieren und den Affen zukommt, und es hilft uns nicht weiter, wenn sie Milne-Edwards noch in einer 1895 erschienenen Abhandlung als „kletternde Pachydermen" *(Pachydermes grimpeurs)* bezeichnet und durch eine lange Reihe von Generationen auf die frühtertiären *Adapis*-Verwandten zurückführt, welche die Wiesen abweideten. In den Halbmakis *(Hapalemur)* haben wir noch heute Laubfresser, die sich vorzugsweise von Bananenblättern nähren. Auf der anderen Seite fällt der Anschluss an die Affen doch zu sehr in das allgemeine Gefühl, um ihn zu übersehen, und nun haben, wie erwähnt, Cope, Topinard, Ameghino und Hubrecht bei einzelnen zweifellos Halbaffen, die sich weniger weit vom Mittelstamm entfernt, weniger einseitigen Anpassungen unterlegen haben und weniger degenerirt sind, sogar Menschenähnlichkeiten entdeckt.

Abb. 535.

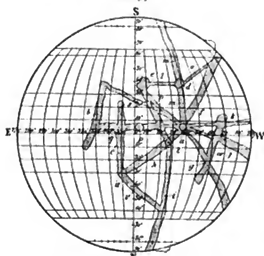


Schleiermakis *(Propithecus diadema)* in verschiedener Körperhaltung. (Nach Grandidier.)

Auch Milne-Edwards, der die Halbaffen

selber über die Zoologen lächeln lässt, welche sie den Affen anschliessen möchten, scheint doch zu finden, dass sie mehr vom Geiste des Menschen hätten, als selbst die Affen. Er sagt nämlich in seiner Abhandlung von 1895 über die Thiere Madagaskars*): „Sie (die Halbaffen) haben also einen älteren Ursprung als die Affen; ihr Adel reicht höher hinauf . . . . Ausserdem besitzen sie, wenn sie auch weniger intelligent sind, vom moralischen Gesichtspunkte aus, eine grosse Superiorität. Die Affen erscheinen durch ihren reizbaren, phantastischen und unbeständigen Charakter wie entgleiste Lasterbälger (*détraqués vicieux*), die abseits in den Wäldern lebenden Makis dagegen zeigen eine Sanftheit und, wenn ich so sagen darf, eine vollkommene Gleichmässigkeit der Stimmung, und man begreift, dass die Madagassen den ruhigen Babakut, den friedfertigen Simpun und den ruhigen Sifac beschützen und verehren". Als Grandidier 1866 in der Nähe von Cap Sainte-Marie auf einer Euphorbien-Ebene seinen ersten Sifac (*Propithecus Verreauxii*), ein schneeweisses Thier vom Wuchse der oben abgebildeten Art, erlegt hatte, um ihm das Fell abzuziehen, umringten ihn die Eingeborenen mit drohenden Geberden und liessen sich erst beruhigen, nachdem er das Fleisch begraben, einen Hügel darauf gesetzt und ihn mit Gräberpflanzen besetzt hatte. (Schluss folgt.)

Abb. 536.



Der Planet Venus nach Lowell (1896).
a Eros. *b* Psyche. *c* Hermiul. *d* Ashtoreth. *e* Ashera. *f* Anchises. *g* Heros. *h* Aphrodite. *i* Aeneas. *j* Anteros. *k* Adonis. *l* Dione. *m* Paris. *n* Hymenaeas. *o* Vulcan. *p* Istar. *q* Hypnos. *r* Cythere. *s* Kypros. *t* Cupido. *u* Bilit. *v* Astarte. *w* Libentina.
(Das Bild ist umgekehrt, wie im Fernrohr.)

*) *Revue générale des Sciences.* 1895 No 15.

Der Planet Venus.

Mit einer Abbildung.

Ueber die im *Prometheus* bereits kurz angezeigten Entdeckungen auf dem Morgen- und Abendstern macht Herr P. Lowell nunmehr genauere mit Abbildungen erläuterte Mittheilungen. Wir geben dieselben mit seinen eigenen Worten nach der *Revue scientifique:*

„Bis jetzt ist die Dauer der Umdrehung des Planeten Venus eine stark umstrittene Frage gewesen. Ich bitte um die Erlaubniss, hier die Folgerungen aus Beobachtungen darzulegen, welche während der Sommermonate August, September und October 1896 zu Arequipa angestellt werden konnten und welche beweisen, dass diese Achsendrehung sich in derselben Zeit vollzieht, wie sein Umlauf um die Sonne.

Eine grosse Anzahl von Zeichnungen wurde von meinem Assistenten Herrn Drew und mir angefertigt, die uns dazu diente, die hier folgende Karte (Abb. 536) zu entwerfen. Die Vergleichung dieser Zeichnungen lässt unzweifelhaft die Schlüsse erkennen, welche wir daraus gezogen haben.

Der Nullpunkt der Längengrade ist der auf dem Central-Meridian gelegene Punkt, welchen man so von der Sonne sehen würde, wenn der Planet in seiner Sonnennähe oder Sonnenferne in der Apsidenlinie*) seiner Bahn befindlich ist, was mir als der naturgemässeste Grund (dieser Bezeichnung) erscheint.

Bei der Orientirung der verschiedenen Zeichnungen eines Planeten findet man, dass die aus der Excentricität der Bahn folgende Längen-Libration**) dem Betrage der Umdrehung des Planeten hinzugefügt oder abgezogen werden muss. Im Falle der Venus ist der daraus entstehende Wechsel sehr gering und bleibt immer unter 47°.

Die Umdrehungsachse dieses Planeten steht auf der Bahnebene senkrecht: niemals haben die Beobachtungen die geringste Veränderung dieser Stellung erkennen lassen. Um die verschiedenen Theile der Scheibe zu bezeichnen, wurden die Namen (fast sämmtliche aus dem Griechischen und Lateinischen), wie sie für den Planeten Venus am geeignetsten erscheinen, gewählt. Die Details der Zeichnung sind langgestreckt und schmal, aber sie erscheinen, eben so wie die noch feineren des Mars, natürlich gegeben und keine Kunstproducte zu sein. Sie sind nicht allein dauernd, sondern auch beständig sichtbar, so lange die Zustände unsrer Erdatmosphäre sie uns nicht verbergen. Man kann sie niemals Wolkenbildungen zuschreiben, aber die gesammte Scheibe scheint eben so wohl in ihren dunkleren, wie in ihren helleren Theilen von einer leuchtenden Atmosphäre erhellt. Wenn man sie mit derjenigen des Mercur oder unsres Mondes ver-

*) Apsidenlinie ist die mit der grossen Achse der Bahnellipse zusammenfallende Verbindungslinie der Sonnennähe und Sonnenferne (Perihel und Aphel.) Ref.

**) Librationen der Planeten und Monde nennt man die scheinbaren Schwankungen, durch welche mehr als die Halbkugel der uns immer dieselbe Seite zukehrenden Himmelskörper für uns sichtbar wird. Ref.

gleicht, so findet man, dass Venus sicherlich eine dicke Atmosphäre besitzt. Die Messungen des äquatorialen, wie des polaren Durchmessers bestätigen diese Folgerung durchaus, indem sie im Vergleich mit Mercur einen sehr deutlichen Dämmerungsbogen erkennen lassen.

Welchen Punkt des Planeten man auch betrachten möge, so findet man keine andere Färbung als ein allgemeines Strohgelb. Die Einzelheiten, welche sich in einer etwas graueren Strohfarbe darstellen, haben den Anblick von Landstrecken oder Felsen, und es hat den Anschein, als wenn wir einsame, dürre Ländereien oder von der Sonne ausgetrocknete Sandstrecken sehen.

Die Details dieses Planeten sind völlig bestimmt, unmöglich zu verwechseln und durchaus für die Verfolgung der Umdrehungsdauer überzeugend. Es giebt kein sicheres Anzeichen für das Vorhandensein von Schneekappen an den Polen. An einem Tage jedoch, aber nur ein einziges Mal, habe ich ein Etwas bemerkt, was den Schneekappen des Mars ähnlich sah, aber man könnte es leicht durch den grossen Glanz der Oberfläche in dieser Region erklären.

Der allgemeine Anblick des Bodens der Venus erinnert wie derjenige des Mondes an eine dürre, schweigende und stumme Einöde."
[5132]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es ist eine schon länger bekannte Thatsache, dass unsre Culturpflanzen, namentlich das Getreide, wenn sie in ununterbrochener Generationsfolge auf einem und demselben Orte gesäet werden, nach und nach schwächer werden und geringeren Ertrag liefern.

Beim Getreide erklärte man solches hauptsächlich mittelst der schädlichen Resultate fortwährender Inzucht, da man schon seit geraumer Zeit, namentlich aber genauer seit Darwins Studien, weiss, dass es für sämmtliche Organismen von Nutzen ist, wenn sie durch aus entfernteren Gegenden stammende Individuen derselben Art befruchtet werden.

Aus diesem Grunde pflegen die Thierzüchter von Zeit zu Zeit Zuchtthiere aus anderen Gegenden kommen zu lassen und kreuzen diese mit ihren eigenen, wodurch — mit landläufigem Ausdruck — „das Blut der Hausthiere aufgefrischt wird".

Aber auch mit dem Getreide machten es schon früher manche Landwirthe so, dass sie z. B. aus nördlicheren Gegenden Saatgut bezogen und dieses anstatt der eigenen, in ihrer Wirthschaft schon „ermüdeten" Sorte zum Anbau verwandten. Andere, die sich begnügten, mit einem „Tauschfreunde" von geringerer Entfernung einen Theil des Saatgutes auszutauschen, mischten dann dieses mit ihrem eigenen Getreide und bauten es so an, um eine leichtere Kreuzung zwischen den Ankömmlingen und dem schon länger dort ansässigen Getreide herbeizuführen. Der letztere Zweck wird übrigens, wenn auch minder rasch, auch bei unvermischtem Anbaue frisch importirten Samens erreicht, denn von den umringenden Aeckern anderer Eigenthümer aus wird die Kreuzung durch Insekten und Wind ebenfalls herbeigeführt.

Nun kommen aber zu diesen auch noch andere Rücksichten, welche einen Wechsel des Saatgutes als sehr nützlich erscheinen lassen und die uns sehr lebhaft an die so allgemein bekannten, günstigen, sanitären Ergebnisse einer „Luftveränderung" bei geschwächten menschlichen Personen erinnern. Es wird heute immer mehr zum allgemeinen Brauch, dass man im Sommer die Stadt auf einige Zeit verlässt, um auf dem Lande „eine andere Luft" einzuathmen. Und der Wechsel übt auch meistens einen sehr sichtbaren, guten Einfluss aus, obwohl nicht selten das Verhältniss auch umgekehrt gültig ist. Es giebt nämlich Fälle, wo in sonst als sehr gesund erkannten ländlichen Gegenden erkrankte Personen, in die Stadt gekommen, rasch wieder ihre Gesundheit erlangen, was ihnen gerade auf dem Lande, wo sie erkrankten, nicht gelingen wollte.

Die neueren Versuche von Müntz, Ranlin und Gain stellen die Thatsache fest, dass eine Veränderung in den natürlichen äusseren Einflüssen bei den Pflanzen eine sehr bedeutende Rolle spielt und dass eine Abwechselung in den Feuchtigkeits-Verhältnissen, eben so wie eine Veränderung der Bodenart eine bald günstige, bald ungünstige Wirkung auf die Ernte ausübt und eben so auch, dass ein Mangel an solcher Abwechselung die nach einander folgenden Generationen beinahe immer schwächt.

Wenn also eine Abwechselung der Bodenart für einen constanten hohen Reinertrag sehr erwünscht, ja sogar nöthig ist, und wenn andererseits eine solche Abwechselung der Bodenart, in welche die nach einander kommenden Generationen des Getreides gesäet werden, nur in gewissen Richtungen günstig, in anderen Richtungen durchgeführt hingegen ungünstig wirkt, so ist es eben so wohl für die allgemeine botanische Kenntniss interessant, wie für den Landwirth praktisch wichtig, dass diese Verhältnisse mittelst vielfältiger Versuche genau durchforscht und in Form von concreten Regeln ausgedrückt worden sind.

Die bisherigen Versuche mit Weizen erlaubten folgende allgemeine Schlussfolgerungen, welche übrigens natürlich mittelst weiterer Versuche bestätigt werden müssen.

1. Will man in Humusboden die grösste Weizenernte erzielen, so soll der zu säende Samen von einer Thonbodencultur stammen.
2. Auf Sandboden ist der grösste Ertrag von einem Saatgut zu erwarten, welches auf Kalkboden gewachsen ist.
3. Auf Thon- und Kalkboden gedeihen die Saaten am besten, wenn der Weizen zur Saat auf Sandboden gezogen ist.
4. Die geringste Ernte verspricht auf Humusboden eine Saat, die von Humus- oder Kalkboden stammt.
5. Geringe Ernte ist auf Sandboden zu erwarten, wenn das Saatgut von Sandboden oder humösem Boden gewonnen wurde.
6. Ebenfalls ungünstig stellen sich die Aussichten, wenn in Kalkboden auf humösem oder Kalkboden gewachsener Weizen gesäet wird.

Aus diesem ist also ersichtlich, dass es nie gut ist, Weizen in dieselbe Bodenart zu säen, von welcher er stammt. Ferner: dass Humusboden überhaupt kein vortheilhaft verwendbares Saatgut liefert, weshalb die von humösen Aeckern gewonnenen Weizenmengen nicht zum Anbau, sondern nur für den Consum benützt werden sollten.

Es ist zwar richtig, dass im humösen Boden die einzelnen Weizenpflanzen üppig gedeihen, aber die Versuche zeigen auch, dass diese üppigen Pflanzen eine minder fruchtbare Nachkommenschaft erzeugen. Was also für ein Pflanzenindividuum an sich günstig ist, ist nicht unbedingt auch für die Art, also für die Sicherung einer möglichst grossen Nachkommenschaft, günstig.

Wenn nun auf einem Gute alle vier Bodenarten vorkommen, so sollten die betreffenden Fechsungen nicht vermischt zum Anbau verwandt, sondern die vom Humusboden stammenden Körner ganz bei Seite gelassen und die auf den übrigen Bodenarten gewachsenen nach den oben angedeuteten Regeln immer in eine andere Bodenart gesäet werden.

Gain meint, dass sich diese Verhältnisse im Allgemeinen auch für andere Pflanzen gültig erweisen werden, und glaubt in ihnen eine Ursache der Thatsache zu sehen, dass seltene Pflanzen von einem Orte, wo sie eine Reihe von Jahren hindurch wuchsen, ohne eine andere bemerkbare Ursache wieder verschwinden.

Neben der Bodenart spielt übrigens auch das Klima in dieser Hinsicht eine Rolle, wie das von der schon länger gemachten Beobachtung, dass ein aus mehr nördlichen Breiten importirter Same besseren Ertrag verspricht, bereits früher bewiesen wurde. Es sollte daher diese Erfahrung, mit der auf die chemische Zusammensetzung des Bodens bezüglichen combinirt, in der Praxis als Richtschnur dienen und mit der beständigen Inzucht einer Pflanzenart in derselben Bodenart ganz abgebrochen werden.

Die physiologischen Ursachen der oben aufgeführten Erscheinungen sind vor der Hand in vollkommenes Dunkel gehüllt; dass es sich aber hier um ein Zusammenwirken mehrerer Factoren handelt, dürfte wohl angenommen werden. K. SAJÓ. [5485]

* * *

Die Gold-Production Australiens. Wenn heute von Goldproduction die Rede ist, so denkt man vor allem an Südafrika, dessen ungeheurer Goldreichthum nun schon seit Jahren unverändert hohe Erträge liefert. In neuerer Zeit richten sich die Blicke auch nach den neu erschlossenen Goldgebieten von Alaska und Britisch-Columbien, in welchen allerdings der Goldreichthum des Flusssandes ein so erstaunlich hoher ist, dass man allen Grund hat, mit der grössten Spannung der Entdeckung derjenigen Urgesteine entgegenzusehen, in denen das dem Flusssande beigemengte Gold eigentlich zu Hause ist.

Aber auch Goldländer, welche niemals ein eigentliches Goldfieber zu Stande gebracht haben, haben im Laufe der Jahre doch Mengen des vielgesuchten Edelmetalles zu Tage gefördert, welche in ihrer Gesammtheit überraschend gross sind. Dies zeigt unter anderem eine vor Kurzem erschienene Statistik der Goldproduction Australiens.

Die sieben australischen Colonien lieferten im Jahre 1894 2 243 715 Unzen Gold, im Jahre 1895 steigerte sich diese Ausbeute auf 2 359 244 Unzen und im Jahre 1896, wo das europäische Capital anfing, den australischen Goldminen ganz besondere Beachtung zu schenken, auf 7 375 737 Unzen im Werthe von 9 103 479 Pfd. Sterling oder rund 183 000 000 Mark.

Trotz der grossen Reclame, welche an den europäischen Börsen für die westaustralischen Minen gemacht wurde, lieferte dennoch Westaustralien nur einen kleinen Antheil dieser Gesammtmenge, nämlich 281 266 Unzen. Die Ausbeute von Neu-Süd-Wales übertraf die von Westaustralien um ein Geringes, diejenige von Queensland betrug nahezu das Dreifache und diejenige von Victoria stieg sogar auf 805 087 Unzen. Bekanntlich wurde das erste Gold in Australien im Jahre 1851 entdeckt. In den 45 Jahren bis Ende 1896 erreichte die Gesammtausbeute der australischen Colonien die nachfolgenden Beträge:

Victoria 61 034 682 Unzen, Neu-Seeland 13 312 837 Unzen, Queensland 11 196 605 Unzen, Neu-Süd-Wales 11 690 634 Unzen, Westaustralien 967 626 Unzen, Tasmania 880 008 Unzen, Südaustralien 507 553 Unzen, zusammen 99 589 945 Unzen, deren totaler Werth die Summe von 388 752 056 Pfd. Sterling oder annähernd 8 Milliarden Mark ausmachte. S. [5503]

* * *

Die Beseitigung thierischer Abfälle grosser Städte. In Amerika und Frankreich machen die technischen Zeitungen grosses Aufheben von einer vor Kurzem in New York und Philadelphia eingeführten Methode der Beseitigung und Nutzbarmachung der in den Abdeckereien und Schlachthäusern grosser Städte massenhaft auftretenden thierischen Abfälle, welche darin besteht, dass die Thierleichen, Eingeweide u. s. w. im unzerkleinerten Zustande in gewaltigen Digestoren unter Hochdruck mit Dampf aufgeschlossen werden. Sie verwandeln sich dadurch in einen vollkommen gleichmässigen Brei, aus dem das vorhandene Fett allmählich in die Höhe steigt und auf diese Weise abgetrennt werden kann. Der Rest wird einfach eingetrocknet und liefert ein pulveriges Präparat, welches in Folge seines hohen Gehaltes an Stickstoffverbindungen und Phosphaten einen sehr hohen Werth als Düngemittel besitzt.

Sicherlich ist dies eine sehr werthvolle Erfindung, aber was die Amerikaner und Franzosen vergessen anzugeben, ist die Thatsache, dass das ganze Verfahren bereits sehr alt und in Deutschland schon seit 17 Jahren im Betrieb ist.

Das Verdienst der Erfindung dieser sauberen und Gewinn bringenden Beseitigung eines früher sehr lästigen und schädlichen Unraths gebührt den Podewilsschen Fäcalextract-Fabriken in München, welche ihr System der Abfallverarbeitung in Zeitschriften und auf Ausstellungen so häufig öffentlich vorgeführt haben, dass an eine unbeeinflusste Neuerfindung in Amerika doch wohl nicht recht zu glauben ist. S. [5501]

* * *

Elektrische Schwebebahn zur Gepäckbeförderung auf Bahnhöfen. (Mit einer Abbildung.) Wem wäre es nicht schon auf den Bahnsteigen unsrer grossen Bahnhöfe im Gedränge der ankommenden oder abfahrenden Reisenden passirt, dass er den Zuruf „Vorsicht“ hinter sich überhörte und deshalb in die Gefahr kam, von dem eiligen Gepäckwagen umgerannt zu werden? Wir sind es gewöhnt, diese Verkehrsstörungen auf den Bahnsteigen als ein unvermeidliches Uebel mit mehr oder weniger Geduld zu ertragen, werden aber jetzt von England aus belehrt, dass dieses Uebel keineswegs unvermeidlich ist. Auf dem Victoria-Bahnhof in Manchester befindet sich, wie *Revue Industr.* mittheilt, seit Ende vorigen Jahres eine elektrische Schwebebahn zur Gepäckbeförderung im Betrieb, welche ihre Last hoch über die Köpfe der Menschen hinweg trägt und sich vortrefflich bewährt haben soll.

Das zweischienige Gleis ist am Dachgebälk der Bahnhofshalle aufgehängt. Die aus Flacheisenstäben bestehenden Schienen werden von ∩förmigen Bügeln aus T-Eisen

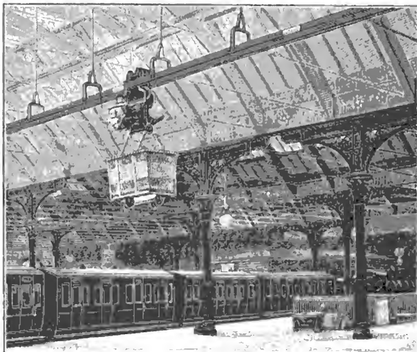
hochkant getragen. Die Auseinanderstellung der Bügelarme entspricht der Gleisbreite von 290 mm. Weil die Schienen als Stromleiter dienen, sind sie an den Bügelträgern mittelst Hartgummi isolirt. Die doppelflanschigen Ränder des zweiachsigen Wagens sind an den Aussenseiten gekuppelt. In der Gleismitte ist auf jede Achse ein Schneckenrad aufgekeilt; beide Schneckenräder stehen sich so nahe, dass eine Schraube ohne Ende in beide eingreift; diese Schraube sitzt auf einer senkrechten Triebwelle, die durch einen vom Wagen getragenen Elektromotor gedreht wird. Zwischen den letzteren und den Laufrädern des Wagens ist noch ein Triebwerk zum Heben des Gepäckwagens mittelst Ketten eingeschaltet, deren 4 Enden in Haken des Gepäckkorbes eingehakt werden. Das Triebwerk für die Hebevorrichtung ist in so fern ähnlich dem des Wagens, als auf den Achsen der beiden Kettentrommeln wieder je ein Schneckenrad sitzt und eine zweite auf der Triebwelle angebrachte Schraube ohne Ende zwischen den beiden Schneckenrädern in diese eingreift. Durch eine einfache Kuppelung lassen sich entweder die Laufräder des Wagens oder die Hebevorrichtung einschalten.

Von den an den Radkränzen des Wagens schleifenden Stromabnahmebürsten wird der elektrische Strom durch Drähte zum Stromwender und zum Elektromotor geleitet, so dass durch Vermittelung des Stromwenders nach Bedarf vor oder zurück gefahren werden kann. Die erforderliche Betriebseinstellung wird durch Ziehen an einem der 4 Handgriffe am Umschalter vom Wagenführer bewirkt, der seinen Sitz vor dem Umschalter hat.

Die in Manchester versuchte Vorrichtung ist für eine Last von 750 kg bestimmt, doch kann dieselbe auch für schwerere Lasten gebaut werden; sie hebt die Last mit einer Geschwindigkeit von 8 m in der Minute, während die Fahrgeschwindigkeit 3 bis 3,5 m in der Secunde beträgt. Die Vorrichtung hat eine Höhe von 1,77 m, wovon 305 mm über den Schienen liegen; die Länge beträgt 1,37 m.

r. [5395]

Abb. 537.



Elektrische Schwebebahn zur Gepäckbeförderung.

BÜCHERSCHAU.

Schiemann, Max, Civil-Ingenieur. *Elektrische Fernschnellbahnen der Zukunft.* Populäre volkswirthschaftliche Eisenbahnskizze. Mit 6 Holzschnitten u. 1 lithograph. Taf. 8°. (55 S.) Leipzig, Oskar Leiner. Preis 1,50 M.

Der Verfasser geht von dem gewiss unanfechtbaren Satze aus, dass die Verkehrsmittel den Grad der Vollkommenheit besitzen müssen, welcher der Entwickelung der Nation entspricht, und giebt daraufhin dem bekannten Kaiserworte für das kommende Jahrhundert die zielbewusste Fassung: „Die Welt des 20. Jahrhunders steht unter dem Zeichen des elektrischen Verkehrs.“ Das klingt zwar wie Zukunftsmusik, ist es aber doch eigentlich nicht mehr, denn nur für diejenigen, die gleichsam den Bau des Hauses beim Dache beginnen und ohne vermittelnde, praktisch erprobte Uebergänge mit der theoretisch errechneten und der idealen Betriebskraft allein würdigen Fahrgeschwindigkeit von 250 km in der Stunde beginnen wollen, hat das elektrische Verkehrszeitalter noch nicht begonnen. Die Leser des *Prometheus* kennen den Plan Zipernowskys einer elektrischen Vollbahn von Wien nach Pest (*Prometheus*, Bd. III, 1892, S. 219 und 234), den der Erfinder bis auf alle Einzelheiten der Construction mit peinlichster Sorgfalt ausgearbeitet hat. Er ist mit seiner 250 km Stundengeschwindigkeit auch für den Verfasser des vorliegenden Schriftchens „Zukunftsmusik“, dessen Verwirklichung sich heute noch garnicht absehen lässt. Sie wird erst dann kommen, wenn in unsrem Verkehrsleben das Bedürfniss nach einer solchen rasenden Fahrgeschwindigkeit sich einstellt. Einstweilen haben wir für dieselben noch nicht die wirthschaftliche Verwerthung und auch noch nicht die dazu gehörigen Nerven. Beide können nur als das Ergebniss einer fortschreitenden Cultur erwartet werden, die ihre Zeit haben will. Der Verfasser wünscht ein allmähliches Fortschreiten, keinen überhasteten, sondern einen wirthschaftlich gesunden Entwickelungsgang des Eisenbahnverkehrs vom Dampf- zum elektrischen Betriebe und entwirft hierfür einen sachlich wohl begründeten Plan in wirthschaftlicher, wie technischer Hinsicht. Der heutige Oberbau der Vollbahnen würde für eine wesentliche Steigerung der Fahrgeschwindigkeit verstärkt werden müssen, da aber der elektrische Betrieb die Festigkeit des Geleises erheblich weniger beansprucht, als die Dampflocomotive mit ihrer Pendelbewegung, so ist er der Ansicht, dass unsre Vollbahnen für einen elektrischen Betrieb mit 100 km Stundengeschwindigkeit vollkommen ausreichen. Diesen Verkehr will er zunächst nur auf einigen grossen Verkehrslinien, z. B. Berlin-Köln, für Personenzüge einrichten. Die hier gewonnenen Erfahrungen werden dann ganz von selbst

unter dem Druck des Wettbewerbs zu weiterer Ausdehnung der elektrischen Betriebsweise führen und schliesslich auch auf den Güterverkehr ausgedehnt werden. Wie sich dann der Eisenbahnverkehr mit rein elektrischem Betrieb gestalten wird, wollen wir sich historisch entwickeln lassen. J. CASTNER. [5471]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Dietz, Wilhelm, Prof. *Bewegliche Brücken.* (Fortschr. d. Ingenieurwissensch. II. Gruppe, 5. Heft.) Mit 106 Textfiguren. Lex. 8°. (VII, 132 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 5 M.

Leibbrand, Karl von. *Gewölbte Brücken.* (Fortsch. d. Ingenieurwissensch. II. Gruppe, 7. Heft.) Mit 18 Textfiguren u. 3 Zeichnungstafeln. Lex. 8°. (99 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 5 M.

Steiner, Rudolf. *Goethes Weltanschauung.* 8°. (X, 206 S.) Weimar, Emil Felber. Preis 3 M.

Fischer, Wilhelm, Zahlmeister. *Die Einrichtung und der Entwickelungsgang der Schöpfung,* nebst Erklärung der Ursachen einiger wichtiger Naturerscheinungen von einem neuen Gesichtspunkte aus in allgemeinen Umrissen dargestellt. Mit 18 i. d. Text gedruckt. Abb. 8°. (59 S.) Posen, Selbstverlag. Preis 75 Pf.

Anschütz, Ottomar. *Die Verheerungen der Eglitz und Lomnitz in Schmiedeberg und Krummhübel.* Aufgenommen von Ottomar Anschütz, in Zink geätzt von Meisenbach, Riffarth & Co., Berlin. Zum Besten der Geschädigten herausgegeben. Quer 8°. Berlin, Ottomar Anschütz. G. m. b. H. Preis 1 M.

Günther, Dr. Siegmund, o. Prof. *Handbuch der Geophysik.* Zwei Bände. 2. gänzlich umgearbeitete Aufl. I. Band. Lfg. 4. (Bogen 25—32.) gr. 8°. (S. 385—512.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 3 M.

Bastian, A. *Lose Blätter aus Indien.* I. gr. 8°. (171 S. u. XIV). Batavia, Albrecht & Co. — Berlin, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). Preis 4 M.

Müller, Rudolf. *Naturwissenschaftliche Seelenforschung.* I. Das Veränderungsgesetz. gr 8°. (VIII, 168 S.) Leipzig, Arwed Strauch. Preis 5 M.

Vademecum für Radfahrerinnen. Ein Hilfsbuch in Fragen der Fahrtechnik, der Gesundheit, der Etiquette und der Kleidung. Herausgegeben von der Redaction der „Wiener Mode“. Mit einem Vorwort von Balduin Groller. 8°. (V, 93 u. XVI S.) Wien, Gesellschaft für graphische Industrie. Preis 2 M.

POST.

An die Redaction des Prometheus.

Im Anschluss an die in dem Aufsatz: „Neuere Verfahren zur Erzeugung von Seidenglanz auf Baumwolle und die Mercerisation der Baumwolle, von Dr. A. Buntrock“ in den Nummern 43 und 44 dieses Jahrganges sei hier auf ein Verfahren aufmerksam gemacht, welches seitens der Crefelder Firma Joh. Kleinewefers Söhne erfunden ist und gegenwärtig zur Patentertheilung im Kaiserlichen Patentamte ausliegt.

Das Einlaufen der Baumwollfasern in Folge des Mercerisirens hinderte man bisher, indem man dieselben entweder in stark gespanntem Zustande mercerisirte und sie dann unter Beibehaltung dieser starken Spannung auswusch, oder aber, indem man die in losem Zustande mercerisirte Baumwolle unmittelbar darauf streckte und in diesem gespannten Zustande dann den Auswascheprocess vornahm. Diese Verfahren haben verschiedene Nachtheile. Einerseits bietet das Auswaschen der Baumwolle in gespanntem Zustande Unannehmlichkeiten, dann tritt in Folge der Spannung der Fäden leicht ein Zerreissen derselben ein und endlich ist es nicht zu vermeiden, dass bei den bisher üblichen Methoden der Arbeiter mit der scharfen Lauge in Berührung kommt, wobei häufig recht unangenehme Verletzungen vorkommen. Diesen Nachtheilen geht das neue Verfahren aus dem Wege.

Dasselbe besteht in Folgendem: Die Baumwolle wird in Strangform in losem Zustande über die Trommel einer horizontal oder vertikal gelagerten Centrifugalmaschine gelegt. Der Mantel dieser Trommel besteht entweder aus perforirtem Blech, oder er ist auf irgend eine andere Art und Weise auf seinem ganzen Umfange durchlässig für Flüssigkeiten gemacht. Die Fäden bilden auf diese Weise eine lose aufliegende Decke auf dem Mantel der Centrifuge. Jetzt wird diese in Umdrehung versetzt, wobei sich die Geschwindigkeit nach der Stärke des Fadens richtet; gleichzeitig wird in den inneren Raum der Trommel die alkalische Lauge eingeführt, welche sich unter dem Einflusse der Centrifugalkraft über die ganze Wandung der Trommel vertheilt und durch dieselbe nach aussen und weiter durch die Baumwollfasern der Decke hindurchdringt. Die Wirkung der Lauge ist schon nach ungewöhnlich kurzer Zeit eine denkbar vollkommene, da die einzelnen Fasern vermöge der Centrifugalkraft von den Flüssigkeitstheilchen vollständig durchdrungen werden. Sobald der Process der Mercerisation weit genug vorgeschritten ist, wird der Zufluss der Lauge abgestellt und diese wird nun vollständig von der Baumwolle abgeschleudert, welche so getrocknet wird. In Folge dieser Behandlung tritt ein nennenswerthes Einlaufen der Fasern während des Processes oder nach demselben nicht ein. Indem man jetzt in das Innere der Trommel Spülwasser einführt, welches ebenfalls durch die Centrifugalkraft durch die Baumwolldecke hindurchgedrückt wird, tritt ein vollständiges Auswaschen ein, worauf das fertige Product, bereits trocken geschleudert, von der Trommel abgenommen werden kann.

Das Einbringen der Lauge einerseits und des Spülwassers andererseits kann nun, wenn die Trommel an beiden Seiten gelagert ist, mittelst einer perforirten Welle erfolgen, welche durch einen Dreiweghahn mit der Laugen- und Spülwasser-Leitung in Verbindung steht; oder, wenn die Trommel nur einseitig gelagert ist, so werden die beiden Leitungen getrennt in die Trommel eingeführt und jede durch einen besonderen Hahn abgeschlossen.

In ökonomischer Hinsicht hat dieses Verfahren den Vorzug, dass auf einer und derselben Maschine die Behandlung der Fäden mit Lauge und darauf die Auswaschung der Lauge erfolgen kann. Sodann aber kommt der Arbeiter mit der Lauge gar nicht mehr in Berührung; derselbe hat bloss die zur Mercerisirung bestimmten Stränge auf die Trommel aufzulegen, dieselbe in Umdrehung zu setzen und die verschiedenen Hähne der Reihe nach zu bedienen, worauf er die fertigen und trocken geschleuderten Stränge wieder von der Trommel abnimmt. [5521]

Berlin, S.O. Fr. Frölich.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 416. Jahrg. VIII. 52. 1897.

Die Rangstellung der Halbaffen.

Von Carus Sterne.

(Schluss von Seite 812.)

Bei der grossen Meinungsverschiedenheit über die Stellung der lebenden Halbaffen zu den ähnlichen Thieren war nur Heil von der vergleichenden Betrachtung der fossilen Mitglieder zu erwarten, unter denen die Abweichungen von der goldenen Mittellinie und dem Grundtypus noch nicht so starke Grade erreicht haben konnten. Wir besitzen zwar von ihnen meist nur Gebisse und allenfalls Schädel, aber diese Theile gehören zu den wichtigsten, und hier zeigte sich sogleich, dass die älteren eocänen Halbaffen, den lebenden Halbaffen mit oft sehr reducirten Gebissen gegenüber, ein sehr reiches und vollzähliges Gebiss besassen, aus dem sich das der Affen und Menschen sehr wohl herleiten liess. Es zeigte sich ferner das bemerkenswerthe Verhalten, dass zwischen den fossilen Halbaffen Nordamerikas, zu denen der *Anaptomorphus Homunculus* mit seinem höchst menschenartigen Gebisse gehört, und zwischen den in neuerer Zeit durch Ameghino aufgefundenen fossilen Halbaffen Südamerikas der Unterschied besteht, dass erstere den Halbaffen und echten Affen Europas ähnlicher waren, während die eocänen Halbaffen Südamerikas mehr den in der Gebiss- und Nasenbildung erheblich abweichenden lebenden Vollaffen Südamerikas sich anschliessen.

Man hätte die Affen der beiden Welten längst in zwei Abtheilungen trennen müssen, und nun zeigt sich also, dass dieser Trennungsstrich schon bei den Halbaffen angedeutet ist. Die altweltlichen oder Ostaffen (*Eopitheci*) unterscheiden sich schon dadurch in sehr auffälliger Weise von den neuweltlichen oder Westaffen (*Hesperopitheci*), dass sie im Gebisse eine Uebereinstimmung mit dem menschlichen aufweisen, die den letzteren völlig abgeht. Sie besitzen, eben so wie wir, im Ganzen 32 Zähne, nämlich 8 Schneidezähne, 4 Eckzähne und 20 Backenzähne, von denen man die beiden vorderen, einwurzligen und dem Zahnwechsel unterworfenen Backenzähne als Lückenzähne oder Prämolaren von den eigentlichen Backenzähnen oder Molaren unterscheidet. Um dies kurz und übersichtlich auszudrücken, braucht man die Zahnformel $\frac{2.\ 1.\ 2.\ 3.}{2.\ 1.\ 2.\ 3.}$, welche die eine Hälfte des Gebisses bezeichnet, der die andere als Spiegelbild entspricht. Bei den lebenden neuweltlichen oder amerikanischen Affen ist dagegen jederseits oben und unten ein Lückenzahn (Prämolar) mehr vorhanden, auch bei den niedlichen Seiden- und Löwenäffchen, die nur eben so viel Backenzähne zeigen, wie der Mensch

und die altweltlichen Affen, weil bei ihnen nämlich der hinterste Backenzahn (Molar) verloren gegangen ist. Diese Affen unterscheiden sich ausserdem dadurch, dass sie ausser am Daumen an allen Fingern Krallen statt der einfachen Nägel tragen, weshalb man sie auch Krallenaffen nennt. Nach einem anderen Unterschiede, ihrer breiteren Nasenscheidewand, werden die amerikanischen Affen auch als Breit- oder Plattnasen (Platyrrhinen) von den altweltlichen Schmalnasen (Catarrhinen) unterschieden. Die Nasenflügel sind bei ersteren weniger entwickelt, so dass sich die Nasenlöcher bei ihnen nach aussen, statt nach unten öffnen. Aus alledem sehen wir, dass die amerikanischen Affen einem anderen Zweige des Stammes angehören als die altweltlichen, und zwar einem weniger weit entwickelten; in ihrem äusseren Habitus gleichen sogar die Krallenäffchen eher Eichhörnchen als wirklichen Affen.

Bei den jetzt lebenden Halbaffen ist das Gebiss oft so stark reducirt, um durch diesen Umstand schon allein zu beweisen, dass wir in ihnen, wie sie jetzt beschaffen sind, keine Vorstufen unsrer Affen erkennen können. Denn Zähne und Knochen des Gerüstes werden im Laufe der Entwickelung fast nur in ihrer Zahl vermindert, höchst selten vermehrt. Die älteren, fossilen Halbaffen besassen dagegen vielfach ein viel reicheres Gebiss als irgend ein lebender Affe oder Halbaffe; es kommen bei ihnen Gebisse mit 44 Zähnen vor, in denen 12 Schneidezähne und 16 Lückenzähne vorhanden sind. Dazu kommt, dass die Bildung der Zahnkronen bei ihnen eine derartige ist, dass man wohl von diesen ausgestorbenen Halbaffen das Gebiss aller höheren Herrenthiere (den Menschen eingeschlossen) herleiten kann, nicht aber von den heute lebenden verkümmerten Genossen, welche Madagaskar als ihr Hauptreich besetzt halten, während dort kein echter Affe lebend gefunden wurde.

Diese merkwürdige Insel, welche der Botaniker Commerson, als er sie 1770 betrat, für „eine Welt für sich, in der die Natur nach anderen Modellen gearbeitet habe", erklärte, ist erst in neuerer Zeit für die Forschung mehr und mehr erschlossen worden und hat uns neben ihren berühmten Riesenvögeln und anderen seltsamen Thier- und Pflanzenformen in jüngster Zeit auch eine Reihe von fossilen Halbaffen und Affen geliefert, die bereits wichtige Beiträge zur „Halbaffenfrage" geliefert hat und noch weitere Perspectiven eröffnet. Denn die Ausbeutung dieses für die Forschung noch nahezu jungfräulichen Bodens hat ja eben erst begonnen, und gleich die ersten Funde waren sehr ermuthigend. Im Jahre 1893 erregte der Schädel eines Halbaffen, den man in einem Sumpfe bei Ambolisatra in Gesellschaft der Knochen von Riesenvögeln (*Aepyornis*-Arten), von Flusspferden, Wasserschildkröten und Krokodilen gefunden hatte, allgemeines Aufsehen. Trotz seines stark vorgestreckten Schnauzentheiles und seiner ungewöhnlichen Grösse (er ist 250 mm lang) erwies er sich unzweifelhaft als der eines Halbaffen, welcher freilich etwa dreimal so gross gewesen sein muss, als die grösseren, heute lebenden Halbaffen. Auch im Einzelnen erwies sich die Bildung als von diesen sehr abweichend. Die Gehirnkapsel ist nicht gross, von den Stirnbeinen werden die kleinen Augen fast röhren- oder operngguckerartig herausgeschoben; ein Pfeilnahtkamm in der Mittellinie des Schädels macht ihn einem Affenschädel so unähnlich, dass man an alle möglichen Thiere hätte denken können, wenn nicht die Beschaffenheit der Zähne gefordert hätte, dass man den *Megaladapis* als den Vertreter einer sehr eigenthümlichen Gruppe der schon so vielseitigen Halbaffen Madagaskars anerkennen musste. Wenn Forsyth Major diesen fossilen Halbaffen in Anbetracht gewisser Aehnlichkeiten mit den Resten des am frühesten bekannt gewordenen Pariser Halbaffen (*Adapis parisiensis*) als grossen *Adapis* von Madagaskar (*Megaladapis madagascariensis*) bezeichnete, so will das nicht auf eine nähere Verwandtschaft deuten, eben so wenig wie gewisse Annäherungen der Schädelbildung an diejenige amerikanischer Brüllaffen (*Mycetes*-Arten) in solchem Sinne betrachtet werden dürfen. Das Interesse des Fundes bestand zunächst hauptsächlich darin, dass er zeigte, wie in früheren Zeiten mit den Riesenvögeln auch grössere und wehrhaftere Formen von Halbaffen als heute dort gelebt haben.

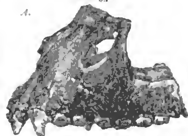
Sehr lehrreich war auch die Thiergesellschaft, in der diese grossen Halbaffen, zu denen sich inzwischen auch zwei grosse, ausgestorbene Lemuren, Filhols Riesenlemur (*Dinolemur*) und der Wunderlemur (*Thaumastolemur*), gesellt haben, daselbst angetroffen wurden. Wie die Fundschichten selbst der Pleistocän-Zeit und dem jüngeren Alluvium angehören, so können auch die Zeitgenossen dieser grossen Halbaffen sämmtlich noch nicht lange ausgestorben sein. Die beiden, den Knochenresten zufolge früher in grosser Zahl daselbst vorhandenen Flusspferde (*Hippopotamus madagascariensis Goldb.* und *H. Lemerlei Grand.*, welches letztere dem *H. liberiensis* aus Liberia nahestand) scheinen noch in menschlichen Erinnerungen nachzuleben, auch zwei Riesenschildkröten (*Testudo abrupta Grand.* und *T. Grandidieri Vail.*) scheinen erst kürzlich ausgestorben, aber das von dem indischen *Crocodilus palustris* kaum zu unterscheidende Inselkrokodil, dessen Reste mit ersteren vermischt gefunden wurden, ist später noch in 10 m langen Exemplaren lebend angetroffen worden. Von den Riesenvögeln können verschiedene Arten erst in jüngster Zeit ausgestorben sein, da man so zahlreiche,

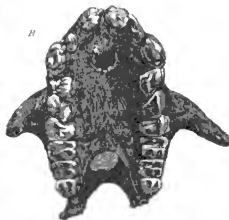
mehr oder weniger gut erhaltene Eischalen von ihnen findet. Auch hat man von Menschenhand bearbeitete *Aepyornis*-Knochen in diesen Erdschichten angetroffen, und die Berliner Paläontologische Sammlung besitzt Flusspferdknochen aus Madagaskar, die ebenfalls Spuren der Menschenhand darbieten.

Dazu kommen zahlreiche Sagen der Eingeborenen von grossen Vögeln und gewaltigen Säugethieren der Vorzeit, darunter von einem Lalimena genannten Thiere, welches sich offenbar auf die Flusspferde bezieht. Lalimena bedeutet nämlich das „rothe Thier, welches tief taucht". Der französische Gouverneur der bekanntlich schon einmal von Richelieu annectirten Insel, Flacourt, veröffentlichte 1661 eine später neu aufgelegte *Histoire de la grande isle Madagascar*, die noch jetzt recht brauchbar und, soweit man sie controlliren kann, auch in naturhistorischer Richtung zuverlässig sich erweist, und spricht darin von mehreren damals lebenden Thieren, die heute ausgestorben sind, dem schon erwähnten Lalimena, einem Strauss (wohl *Aepyornis*-Art), und als grösster Merkwürdigkeit, von dem *Trétrétrétré*, einem Thier mit rundem Kopf und menschlichem Gesicht (*la tête ronde et une face humaine*). Das letztere Thier wusste man sich durchaus nicht zu deuten, weil es eigentliche Affen auf der Insel nicht giebt und die Halbaffen durchweg behaarte Gesichter haben, die man nicht eigentlich mit menschlichen vergleichen kann.

Nunmehr hat aber der englische Zoologe und Paläontologe Dr. C. J. Forsyth Major während eines beinahe zweijährigen Aufenthaltes auf der Insel (vom August 1894 bis Juli 1896), welcher hauptsächlich ihrer paläontologischen Erforschung gewidmet war, nicht weniger als 20 bisher unbeschriebene, fossile Säugethiere entdeckt, darunter einen erst in neuerer Zeit ausgestorbenen Affen, der recht wohl der *Trétrétrétré* Flacourts gewesen sein könnte, und unsre Kenntniss des Affenstammes in sehr vielen Richtungen ergänzt. Die Reste dieses von Forsyth Major nach seinem Begleiter und Forschungs-Gehilfen A. Robert benannten Robertschen Inselaffen (*Nesopithecus Roberti*) wurden in den der jüngsten Zeit angehörigen *Aepyornis*-Schichten gefunden und bestehen allerdings vorläufig nur aus einer vollständigen oberen Kinnlade mit dem Gesichtstheil, der die Nasenknochen, Augenhöhlen und die Joch- oder Wangenbeine (Abb. 538) einschliesst, und einem wenigstens in einer Hälfte vollständig erhaltenen Unterkiefer (Abb. 539 *A*), die beide wahrscheinlich demselben Individuum angehört hatten und in dem Sumpf von Sirabe (District Vakinankeratra) südlich von Tananarivo gefunden wurden. Diese beiden Kinnladen enthalten nun, was als ein besonders glücklicher Umstand bezeichnet werden muss, die meisten Zähne an ihren Plätzen — nur die Schneidezähne fehlen der unteren Kinnlade — und legen uns den sehr wichtigen Schluss nahe, dass wir die Reste eines Thieres vor uns haben, welches ein wirkliches Mittelglied zwischen Halbaffen und Vollaffen bildete, wenn es auch den letzteren unstreitbar näher stand als den ersteren. Forsyth Major rechnet den *Nesopithecus* allerdings zu den Vollaffen, und man muss ja wohl, wenn man für einen solchen einzelnen Rest nicht gleich eine besondere Zwischenklasse errichten will, sich nach der einen oder anderen Seite entscheiden, aber wir werden sehen, dass doch bestimmte Gründe gegen eine solche bedingungslose Einreihung sprechen.

Abb. 538.



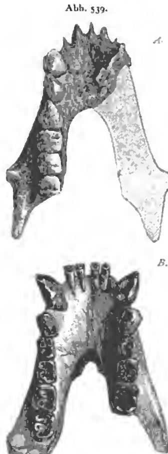


Oberkiefer von *Nesopithecus Roberti* in halber natürlicher Grösse. *A* im Profil. *B* von unten (Gaumenansicht).

Was zunächst die allgemeine Physiognomie des Gesichtstheils anbetrifft, so nähert sich der Gesichtswinkel demjenigen der Meerkatzen (*Cercopithecus*-Arten); der Kopf war rund und die Schnauze wenig hervorragend; es kann demnach sehr wohl ein menschenähnlicher Ausdruck darin gelegen haben. Die Augenhöhlen sind nach vorn gerichtet und von den Schläfengruben durch eine knochige Scheidewand getrennt. Der Thränenkanal mündet im Innern der Augenhöhle; die Nasenknochen erscheinen in der Profilansicht concav, und die mittleren Schneidezähne berühren sich in der Mittellinie. Alles das sind Kennzeichen, welche den neuen fossilen Affen den Vollaffen nähern. Wir haben schon von der bei den Halbaffen mangelnden Abgrenzung der Augenhöhle von der Schläfengrube und von der abweichenden Lage des Thränenkanals oben gesprochen; es mag noch bemerkt werden, dass bei den Lemuriden, den affenähnlichsten unter den heute lebenden Halbaffen, die oberen Schneidezähne der einen Kieferseite stets von denen der anderen Seite durch eine (hier fehlende) Lücke getrennt sind, die also unter der Mitte der Oberlippe liegt.

Diesen Annäherungen an den Typus der Vollaffen stehen aber nicht unerhebliche Abweichungen gegenüber. Wir haben gehört, dass bei den echten Affen wie beim Menschen stets im Ober- und Unterkiefer gleich viele Zähne vorhanden sind. Der *Nesopithecus* besass dagegen im Oberkiefer ein Paar Zähne mehr als im Unterkiefer, auch sind die Nase und der Zwischenraum zwischen den Augenhöhlen breiter als bei den altweltlichen Affen; aber das wäre nach Forsyth Major auch Alles, wodurch sich das ausgestorbene Thier gewissen Lemuriden näherte. Dazu käme eine merkliche Aehnlichkeit des Oberkiefergebisses mit demjenigen der amerikanischen Kapuzineraffen (Cebiden), und es schien beinahe, als wenn der Inselaffe einer jener synthetischen Formen zuzurechnen wäre, in welcher die später aus einander gegangenen Charaktere der alt- und neuweltlichen Formen noch verschmolzen waren, sofern *Nesopithecus* in der Zahl der Zähne mehr mit den amerikanischen Affen, in der Form derselben mehr mit den altweltlichen übereinstimme. Kühnere Geister wollten schon an eine Zwischenform denken, von der die Ost- und Westaffen hergeleitet werden könnten. Es sind nämlich auf jeder Seite zwei Schneidezähne, ein Eckzahn, drei Lückenzähne und drei Mahlzähne vorhanden. Während nun die hinteren Backenzähne vierhöckerig und von fast quadratischem Umriss sind, denjenigen der altweltlichen Meerkatzen nahe kommend, nehmen sie in der Grösse von vorn nach hinten ab, wie das wieder bei den amerikanischen Affen mehr hervortritt. Die Lückenzähne sind stark, von fast dreieckigem Querschnitt, schief gestellt, so dass der folgende den vorhergehenden umfasst; die Eckzähne springen stark vor, und es folgt dann eine Lücke, bevor die Schneidezähne kommen, von denen die beiden inneren viel grösser sind, als die beiden äusseren.

Abb. 539.



Unterkiefer von *Nesopithecus (A)* und *Dryopithecus Fontani (B)*. Beide in halber natürlicher Grösse.

In der unteren Kinnlade (Abb. 539 *A*), bei der die Schneidezähne aus den Alveolen herausgefallen sind, erkennen wir, dass diese Zähne in gleicher Zahl wie im Oberkiefer vorhanden waren und wie dort nach vorn geneigt standen. Von den Backenzähnen sind die drei hinteren echte Mahlzähne (Molaren) wie im Oberkiefer und nehmen wie dort von vorn nach hinten in der Grösse ab. Die drei vorderen Zähne müssen dagegen, wie dies zuerst Lydekker*) nachwies, alle drei als Lückenzähne (Prämolaren) betrachtet werden, obwohl der vorderste von ihnen die Form des Eckzahnes angenommen hat, der im Unterkiefer völlig fehlt. Die angebliche Aehnlichkeit mit den amerikanischen Affen, was die grössere Anzahl der Zähne betrifft, wäre also höchstens für den Oberkiefer vorhanden und ist mehr scheinbar. Dagegen findet Professor Trouessart eine gewisse Aehnlichkeit zwischen dem Unterkiefer des Inselaffen und demjenigen des *Homunculus patagonicus* (Abb. 540), eines Halbaffen, welchen Professor Fl. Ameghino in den unteren Tertiärschichten des südlichen Patagonien entdeckt hat. Es war dies ein Thier von der Grösse oder vielmehr von der Kleinheit der amerikanischen Uistitis oder Seidenäffchen (*Hapale*-Arten) und möglicherweise ein Ahne derselben, obwohl sich über diesen Punkt nicht viel sagen lässt, weil man nur den Unterkiefer gefunden hat. Auch in dieser Unterkinnlade folgt nämlich unmittelbar auf die Schneidezähne ein lückenzahnartiger falscher Eckzahn, das heisst ein Zahn, den man nach Ameghino mit demselben Rechte als einen Eck- oder Lückenzahn betrachten könnte. Der betreffenden Kinnlade fehlt der hinterste Mahlzahn.

Abb. 540.



Unterkiefer von *Homunculus patagonicus*. Natürliche Grösse.

Die Beziehungen im Unterkiefer des *Nesopithecus* zu denen der Halbaffen sind zweifelhafterer Natur. Zwar giebt es auch unter den letzteren Arten, bei denen der eigentliche Eckzahn im Unterkiefer fehlt, z. B. beim Indri, oder bei denen er den Schneidezähnen ähnlich geworden ist, aber solche Uebereinstimmungen sind eher als Anpassungsähnlichkeiten, die auf gleicher Lebensweise beruhen, aufzufassen, denn als Zeichen näherer Verwandtschaft. Man wird daher am besten thun, den *Nesopithecus* mit Lydekker als den Abkömmling einer Gruppe anzusehen, die in der Vorzeit die Halbaffen mit den Vollaffen verband, aber völlig ausgestorben ist, worauf sich beide überlebenden Gruppen in verschiedenen Richtungen weiter von einander entfernten. Allerdings kann man den Inselaffen

*) In *The Nature* vom 26. November 1896.

eben wegen des Verlustes seiner Eckzähne im Unterkiefer nicht mehr als einen Vorfahren oder Vertreter der eigentlichen Vollaffen betrachten, denn diese besitzen, eben so wie die menschenähnlichen Affen, von denen wir zur Vergleichung den Unterkiefer von *Dryopithecus Fontani* (Abb. 539 *B*), dem vielbesprochenen Menschenaffen des Miocäns Alt-Europas, abbilden, sämmtlich drohende Eckzähne auch im Unterkiefer, und sie können mithin nicht von Formen abgeleitet werden, die solcher Eckzähne ermangelten. *Nesopithecus* gehörte also bereits einer abirrenden Gruppe der Mittelglieder zwischen Halb- und Vollaffen an, und unser grosses Interesse an ihm besteht nicht darin, dass er alt- und neuweltliche Formen verbindet, sondern in seinem Zeugniss, dass im Halbaffenreiche bis zur neueren Zeit eine Form ausgedauert hat, welche zeigt, dass Halbaffen und Vollaffen doch zusammen gehören und nicht immer so weit verschieden waren wie heute. Es ist schmerzlich zu denken, dass dieses Thier mit „menschenartigem Gesicht" vielleicht noch im siebzehnten Jahrhundert auf Madagaskar gelebt hat, leider aber nicht geschont worden ist und nicht einmal einen Zeichner gereizt hat, seine Züge wenigstens im Bilde festzuhalten. Hoffentlich werden sich aber jetzt, nachdem diese grosse Insel in französischen Besitz gelangt ist, weitere Reste finden, die den Gerüstaufbau der ganzen Gestalt ermöglichen. [5522]

Die Dampfturbine als Schiffsmaschine.

Von Hermann Wilda, Bremen.

Mit fünf Abbildungen.

Die stetig wachsenden Anforderungen, welche an die Geschwindigkeit von Kriegsschiffen, und besonders von Torpedobooten, gestellt werden, haben im Laufe der letzten Jahre zu Ausführungen von Betriebsmaschinen geführt, die eine beängstigende Leichtigkeit des ganzen Baues zeigen, so dass die Gewichte der Maschinenanlagen zu der geforderten Arbeitsleistung in einem Verhältniss stehen, das sich als ein gesundes kaum noch bezeichnen lässt.

Die Folgen des Strebens nach Gewichtserleichterung zeigen sich in den zahlreichen Havarien der Marinen aller Seestaaten, die trotz sorgfältigster Ueberwachung oft schon aus recht unbedeutenden Ursachen entstehen. Wir scheinen thatsächlich für den Bau kleinerer, sehr schneller Schiffe an eine Grenze gelangt zu sein, die sich ohne Gefährdung des sicheren Betriebes wohl kaum wesentlich überschreiten lassen wird, so lange die bisher verwandten Schiffsmaschinensysteme zur Ausnutzung der Arbeit des Dampfes dienen. So kommen bei den neuesten Ausführungen schneller Hochseetorpedoboote kaum noch 25 kg Maschinengewicht auf die Arbeitsleistung einer Pferdestärke, während bei unsren Schnelldampfern noch 90 bis 100 kg Maschinengewicht auf eine Pferdestärke entfallen.

Trotzdem nimmt bei Torpedobooten die Maschinenanlage bei Weitem den grössten Theil des verfügbaren Raumes ein, während die Besatzung sich mit der armseligsten Unterkunft begnügen muss, um das angestrebte Ziel möglichst grosser Geschwindigkeit zu erreichen. Man ist aus diesen Gründen auch dazu gekommen, den Schiffskörper und Theile der Maschinenanlage aus Aluminiumlegirungen herzustellen, worüber s. Z. in dieser Zeitschrift berichtet worden ist.

Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, den Betriebsapparat durch solche Motoren zu ersetzen, die mit kleinerem Gewicht grössere Leistungsfähigkeit verbinden, und dazu scheinen die in den letzten Jahren zu so grosser Bedeutung gelangten Dampfturbinen berufen zu sein.

Die Hauptvertreter dieser Maschinen, die Constructionen von Parson und de Laval, wurden bis jetzt besonders zum Antriebe von Dynamomaschinen, Centrifugen und Ventilatoren benutzt, wozu sie wegen der sehr hohen Umdrehungszahl, mit der sie umlaufen, besonders geeignet sind. Aber gerade die sehr grosse Anzahl der Umläufe ist neben ihrem hohen Dampfverbrauch ein Hinderniss für die Einführung als Schiffsmotor gewesen.

Schon bei schnell laufenden Cylindermaschinen hat sich gezeigt, dass die Schraubenflügel durch die grosse auftretende Centrifugalkraft im Wasser ein Vacuum erzeugen, das nicht schnell genug von dem nachströmenden Wasser ausgefüllt werden kann, so dass bedeutende Effectverluste nicht zu vermeiden waren, und dieser Uebelstand zeigt sich bei der Verwendung von Dampfturbinen in gesteigertem Maasse. Es ist dies leicht erklärlich, wenn man bedenkt, dass letztere Motoren, selbst als es gelungen war, die Umdrehungszahl von 18000 bis 20000 in der Minute auf 2400 herabzusetzen, doch noch drei bis vier Mal so schnell umlaufen als die schnellsten Cylindermaschinen mit höchstens 650 bis 700 minutlichen Umdrehungen. Ein sehr grosser Theil der von dem Motor geleisteten Arbeit dient dazu, das erzeugte Vacuum in der Umgebung der Schraube zu erhalten, kann also zur Fortbewegung des Schiffes nicht verwandt werden. Jedoch ist dieser Uebelstand durch die Aenderung der Form des Hinterschiffes, sowie andere Gestaltung der Schraubenflügel überwunden worden.

Ein weiteres Hinderniss für die Benutzung der Dampfturbine für Schiffszwecke war in ihrem sehr hohen Dampfverbrauch begründet, wodurch der Nutzeffect der Maschinenanlage sehr herabgezogen wurde, und von einer einigermaassen erfolgreichen Verwendung der Dampfturbine konnte erst die Rede sein, als es Parson

gelang, den Dampfverbrauch auf 6,3 kg für eine Pferdestärke zu vermindern.

Als erste gelungene Ausführung eines Schiffes mit Dampfturbine als Motor darf das englische Torpedoboot *Turbinia* bezeichnet werden. Dasselbe ist von der Marine Steam Turbine Co. erbaut worden, einer Gesellschaft, die sich zur Ausnutzung der Dampfturbine als Schiffsbetriebsmaschine gebildet hat.

Der Parson-Motor der *Turbinia* Abbildung 541 und 542, besteht in der Hauptsache aus zwei Theilen, einer cylindrisch gestalteten Hülle *H* und aus einem im Inneren derselben drehbaren Cylinder *C*, dessen Welle *W* zugleich die Schraubenwelle bildet. Auf dem inneren Mantel der Hülle *H* sind Führungsschaufeln durch Nuth und Feder befestigt. Sie bestehen aus getheilten Kreisringen, deren innere Seite der Schaufelform entsprechend gestaltet ist. Die auf dem beweglichen Cylinder *C* angeordneten Arbeitsschaufeln sind aus der äusseren Seite von Kreisringen hergestellt, sie liegen in den Zwischenräumen der Leitschaufeln, gegen die sie einen Spielraum von $^1/_4$ mm freilassen, und sind ebenfalls durch Nuth und Feder, sowie durch die aufgeschraubten Endschaufeln *E* befestigt. Die Neigung der Leit- und Arbeitsschaufeln ist einander entgegengesetzt gerichtet.

Abb. 541. Abb. 542.

Längsschnitt. Querschnitt *a b*.

Dampfturbine von Parson als Schiffsmotor.

Der aus dem Kessel in die Turbine einströmende Dampf gelangt zunächst durch ein Drosselventil in die Vorkammer *V* und von hier ausserhalb des ersten Ringes *E* durch dessen Schaufeln in das erste Laufrad *L*, strömt innerhalb desselben von dem Umfang nach der Mitte, um von hier wieder nach dem Umfange des nächstfolgenden Ringes und durch dessen Leitschaufeln wieder in das zugehörige Laufrad zu gelangen, bis er nach dem Durchströmen aller Räder am anderen Ende durch die Kammer *G* und das Auspuffrohr *A* entweicht.

Während des Durchströmens durch die Turbine dehnt sich der Dampf aus und verliert in Folge dessen an Spannung. Um diesem Umstande Rechnung zu tragen, wachsen die Querschnitte der von den Schaufeln gebildeten Kanäle von der Einströmungsstelle des Dampfes bis zur Ausflussstelle. Bei der grossen Anzahl der neben einander liegenden Schaufeln wird so die im Dampf aufgespeicherte Energie sehr gut ausgenutzt. Da aber bei Verwendung nur einer Dampfturbine die Ausnutzung des hochgespannten Dampfes doch nur unvollständig sein würde, so ist die *Turbinia* mit drei neben einander gelagerten Turbinen versehen (Abb. 543, 544, 545), welche genau der Wirkung des Hoch-, Mittel- und Niederdruckcylinders bei den gewöhnlichen Dampfmaschinen mit dreifacher Expansion entsprechen. Jede der drei Turbinen treibt eine Schraubenwelle, deren jede wieder drei Schrauben trägt. Die von der Hoch- und Mitteldruckturbine angetriebenen, an den Schiffsseiten liegenden beiden Schraubenwellen sind kürzer als die in der Mitte des Schiffes liegende, von der Niederdruckturbine betriebene Welle. Alle drei Wellen haben eine nach hinten geneigte Lage. Die neun zur Wirkung kommenden Schrauben sind im Vergleich mit gewöhnlichen Schiffsschrauben sehr klein, ihr Durchmesser beträgt nur 0,45 m. Der Dampf durchströmt die drei Turbinen, deren Durchmesser und Durchströmungsquerschnitte der zunehmenden Ausdehnung des Dampfes angepasst sind, nach einander. Die Gesammtexpansion des Dampfes wird dabei auf das Hundertfache gesteigert, das heisst, 1 kg des Dampfes nimmt beim Verlassen der letzten Turbine ein hundert Mal so grosses Volumen ein, als beim Eintritt in die erste. Der aus der letzten Turbine ausströmende Dampf gelangt in einen Condensator, in dem er niedergeschlagen und dann wieder zur Kesselspeisung benutzt wird. Der Kesseldampf hat bei Verwendung von künstlichem Zug die hohe Spannung von 17 kg auf einen Quadratcentimeter, wird aber, ehe er in die Hochdruckturbine tritt, auf 12 kg Spannung vermindert. Die verwandten Wasserrohrkessel besitzen doppelte Feuerungen, die Heizfläche beträgt 102 qm, die Rostfläche 3,85 qm. In den Abbildungen 543, 544, 545 ist die Anordnung der Turbinen im Schiff, sowie die der Schrauben dargestellt. Das Fahrzeug erreichte bei einer Arbeitsleistung von 1576 PS. die ausserordentlich hohe Fahrgeschwindigkeit von 31,01 Knoten (57,45 km stündlich). Das Gewicht der ganzen Maschinenanlage, einschliesslich Kessel, Schrauben, Wellenleitungen und aller Hülfsmaschinen beträgt 22 Tons, also noch nicht zwei Drittel des Gewichts der Maschinen

eines eben so grossen, aber nur 24 Knoten laufenden Torpedobootes. In Folge dieser Gewichtsverminderung konnte die *Turbinia* im Gegensatz zu anderen Torpedobooten sehr kräftig aus Stahl hergestellt werden, wodurch das Fahrzeug, wie die Probefahrten erwiesen haben, sich auch schwerem Wetter gewachsen zeigte.

Die *Turbinia* hat eine Länge von 30,48 m, eine Breite von 2,28 m, geht 0,92 m tief und besitzt eine Wasserverdrängung von 42 Tons.

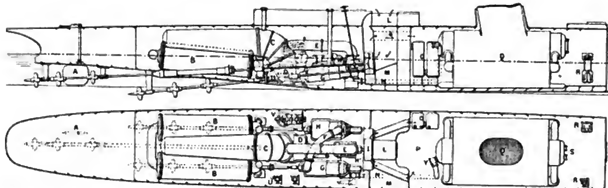
Die Anwendung der Dampfturbine ergiebt, gleiche Gewichte vorausgesetzt, gegenüber den bis jetzt verwandten Schiffsmaschinen eine bedeutend grössere Leistungsfähigkeit im Betriebe, so dass ihre Wahl als Schiffsmotor wohl gerechtfertigt erscheint. Die Anzahl der bewegten Theile ist viel geringer als bei der Dampfmaschine, daher die Ursachen für Betriebsstörungen sehr vermindert werden. Dabei bedarf der Motor nur einer sehr geringen Wartung, was einer Verminderung der Betriebskosten gleichkommt, eben so sind die Beschaffungskosten bedeutend kleiner, als bei Dampfmaschinen gleicher Leistung, weil das Gewicht kleiner ausfällt.

Die Anwendung der Turbine lässt ausserdem eine wesentlich leichtere Ausführung einzelner Bautheile des Schiffes zu, weil heftige Vibrationen, wie sie beim Gange stehender Schiffsmaschinen auftreten und durch welche der Schiffskörper in sehr nachtheiliger Weise beansprucht wird, nicht vorhanden sind, ein Vortheil, der auch grossen Einfluss auf die Wohnlichkeit des Schiffes besitzt. Da der Höhenbedarf der Turbinenanlage sehr gering ist und ihre Aufstellung dicht am Schiffsboden erfolgt, so erscheint die Verwendung des Motors für Kriegsfahrzeuge von besonderer Bedeutung, bei denen der Schutz der Betriebsmaschinen gegen feindliche Geschosse eine Nothwendigkeit ist. Durch den tief im Schiff liegenden Einbau wird ausserdem der Schwerpunkt des Schiffes tiefer gelegt, so dass sich eine grössere Stabilität des Fahrzeuges erreichen lässt. Der wechselnde Druck auf die Schraube wird bei Verwendung der Dampfturbine durch den im Motor vorhandenen Dampfdruck ausgeglichen, so dass ein für Cylindermaschinen sehr wichtiger und oft Anstände im Betriebe veranlassender Constructionstheil, das Drucklager, in Fortfall kommen kann.

Um jedoch auch die Schattenseiten des neuen Systems nicht unerwähnt zu lassen, ist zu bemerken, dass der Dampfverbrauch der Turbine wesentlich höher ist als bei Cylindermaschinen. Derselbe stellt sich für die Parsonsche Dampfturbine auf 6,5 kg für eine Stunde und eine Pferdestärke bei 32,75 Knoten Geschwindigkeit, für 31 Knoten auf 7,2 kg, bei weiterer Abnahme der Geschwindigkeit wächst der Dampfverbrauch verhältnissmässig noch schneller.

Eine weitere, nicht zu übersehende Schwierigkeit erwächst aus dem Umstande, dass die Umkehrung der Fahrtrichtung des Schiffes sich nur durch den Einbau einer besonderen Turbine erreichen lässt, die dem Fahrzeug für die Rückwärtsbewegung eine Geschwindigkeit von etwa zehn Knoten ertheilen kann, während gerade die Möglichkeit, vorwärts und rückwärts mit voller Geschwindigkeit manövriren zu können, besonders für Kriegsschiffe von der grössten Bedeutung ist.

Abb. 543 u. 544.



Maschinenanordnung der *Turbinia*, Längsschnitt und Grundriss. *A* Ruder, *B* Condensatoren, *C* Dampfausströmrohr, *G* Hochdruckturbine, *H* Mitteldruckturbine, *D* Niederdruckturbine, *H*[1] Umsteuerungsturbine, *E* Ausströmrohr für die Umsteuerungsturbine, *F* Dampfrohr von der ersten zur zweiten Turbine, *I* Ventilator, *L* Lufteinlass, *M* Kohlen, *N* Hauptdampfrohr, *O* Speisewassertanks, *P* Hinterer Heizraum, *S* Vorderer Heizraum, *Q* Kessel, *R* Speisepumpe, *U* Hülfspumpe, *V* Luftpumpe, *Y* Dampfabsperrventil.

Abb. 545.



Schnitt durch die Motoren der *Turbinia*. *G* Hochdruckturbine, *H* Mitteldruckturbine, *D* Niederdruckturbine.

Mit einer Fahrt von 28 Knoten Geschwindigkeit reichen die Kohlenvorräthe der *Turbinia* für eine Fahrt von 120 Seemeilen, bei einer Fahrt von 10 Knoten für 500 Seemeilen aus.

Wenn auch demnach das Problem des Ersatzes der Cylindermaschinen durch die Dampfturbine heute als noch nicht völlig gelöst betrachtet werden kann, so lassen die Erfolge, welche die *Turbinia* erzielt hat, falls sich die erwähnten Unvollkommenheiten beseitigen lassen, den Ersatz der bisherigen Schiffsmaschinen durch

Dampfturbinen selbst auf grösseren Oceandampfern als wahrscheinlich erscheinen, so dass Fahrgeschwindigkeiten von 40 und selbst 45 Knoten nicht zu den Unmöglichkeiten gehören dürften.

Die englische Admiralität lässt in Würdigung des neuen Motors vergleichende Versuche der Parsonschen Dampfturbine mit den Torpedobootszerstörern der englischen Marine anstellen, die unzweifelhaft zur Verbesserung der Dampfturbine beitragen werden.

Es darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass die Idee, die Dampfturbine als Schiffstreibmittel zu benutzen, deutschem Erfindungsgeiste entsprungen ist, und dass der noch lebende Erfinder, Ingenieur Müller, seine Prioritätsrechte bereits geltend gemacht hat. Beruhen seine Ansprüche auf Wahrheit, so wäre die Erfindung Parsons nur eine blosse Nachahmung, wie es auch der deutsche Erfinder behauptet, und wie schon so oft hätten englische, durch Capital unterstützte Constructeure den Erfolg fremder Gedankenarbeit für sich ausgebeutet und den eigentlichen Erfinder um die Lorbeern gebracht. [5474]

Städtebilder und Skizzen aus Sibirien.

Von F. Thiess.

(Schluss von Seite 805.)

III. Ost-Sibirien.

Das ostsibirische Culturgebiet ist durchgängig waldreicher als das westsibirische. Die Berge und Abhänge sind im Süden mit dichten Wäldern bedeckt, selbst die Grassteppen entbehren nicht ganz des Waldwuchses. Das Waldgebiet erstreckt sich etwa zwei Grad weiter nach Norden als in West-Sibirien.

Der westliche Theil von Ost-Sibirien wird vom Gouvernement Jenisseisk eingenommen, welches eine Flächenausdehnung von 2 556 763 qkm (etwa 4,7 mal so gross als das deutsche Reich) mit 504 997 Bewohnern (0,2 Einwohner auf 1 qkm) besitzt und im Westen vom Tomskischen und Tobolskischen Gouvernement, im Osten von den Gouvernements Irkutsk und Jakutsk und im Süden von China begrenzt ist. Der südliche und südöstliche Theil wird vom Sajanischen Gebirgsrücken und seinen Ausläufern durchzogen und besitzt Eisenerz-, Kupfer-, Silber-, Gold- und Kohlenlagerstätten, der nördliche Theil ist vorherrschend eben. Das Klima ist äusserst continental; während im Süden Melonen und Arbusen*) reifen, die Zuckerrübe angebaut wird (bei Minussinsk), ist die Sonne im Norden nicht mehr im Stande, den durchfrorenen Boden vollständig aufzuthauen. Eine Uebersicht der klimatischen Verhältnisse verschiedener Ortschaften des Jenisseischen Gouvernements giebt die nachfolgende Tabelle:

*) Arbuse oder Wassermelone *(Cucumis Citrullus)*.

Ort	Lage in nördl. Breite	Mittlere Temperaturen in Celsius. Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Tolstoi Noss	70° 10'	— 10,8	+ 5,4	— 5,3	— 28,8
Turuchansk	65° 55'	— 6,7	+ 12,3	— 0,9	— 25,1
Jenisseisk	58° 27'	+ 1,7	+ 16,9	+ 3,3	— 17,6
Kansk	56° 12'	+ 2,3	+ 15,7	+ 2,4	— 16,1
Krasnojarsk	56° 1'	+ 5,1	+ 18,6	+ 5,6	— 13,1
Minussinsk	53° 43'	+ 6,2	+ 19	+ 5,8	— 14,5
Ussinsk	52° 8'	+ 2,3	+ 16,3	+ 3,3	— 22,6

Im Norden des Gouvernements besteht, neben eingewanderten Russen, die Bevölkerung aus Tungusen, Jakuten, Dolganen, Ostjaken, Samojeden und Juraken, im Süden sind die verschiedensten Volksstämme vertreten.

Krasnojarsk, die bedeutendste Stadt dieses Gouvernements, Station der mittelsibirischen Eisenbahn, liegt auf einer Halbinsel, welche auf der einen Seite vom Jenissei, auf der anderen vom Fluss Katzei, der sich unterhalb der Stadt in den Jenissei ergiesst, bespült wird. Die Lage der Stadt ist eine sehr malerische. Leider wird aber der günstige Eindruck, den man in der Umgebung empfängt, beim Betreten der Stadt durch den arg vernachlässigten Zustand der Strassen, Plätze und öffentlichen Gebäude stark beeinträchtigt. Unter 2069 Gebäuden sind nur 124 aus Stein erbaut. Die Stadt besitzt 21 Lehranstalten, unter diesen eine Schule zur Ausbildung von Eisenbahnbeamten, verschiedene Fortbildungsschulen und eine Schule für Sträflingskinder. Seitdem in den letzten Jahren verschiedene Handelsgegenstände aus Europa auf dem Seewege durch das Karische Meer den Jenissei aufwärts nach Krasnojarsk zur Einfuhr gelangten, besitzt die zur Zeit 26 600 Einwohner zählende Stadt auch für den Handel zwischen Sibirien und Europa eine gewisse Bedeutung.

Ungefähr 350 km nördlich von Krasnojarsk liegt am linken Ufer des Jenissei in einer Ausdehnung von etwa 3 km die Stadt Jenisseisk. Acht grosse steinerne Kirchen und zwei Moscheen ragen aus den Häusermassen empor und sind schon aus weiter Ferne sichtbar. Besonders eigenartig wirkt das Bild, sobald man sich vom Fluss aus der Stadt nähert. Jenisseisk besitzt nach der letzten Zählung 9579 Einwohner, 126 steinerne und 2178 Holz-Gebäude, ein Gymnasium, ein Mädchen-Gymnasium und verschiedene Fortbildungsschulen.

Atschinsk, Kansk und Minussinsk sind Städte von untergeordneter Bedeutung. Turuchansk, in 65° 55' nördlicher Breite, ehemals Stadt, ist heute eine armselige Ansiedelung mit etwa 180 Bewohnern, welche sich vorzugsweise mit Fischfang und Handel unter den Eingeborenen beschäftigen. Unweit der Stadt befindet sich ein Mönchskloster.

Das Gouvernement Irkutsk wird im N und NO vom Jakutskischen Gebiet, im O und SO vom Baikalsee und Transbaikalien, im S von der

Mongolei und im W und NW vom Jenisseischen Gouvernement begrenzt und besitzt eine Flächenausdehnung von 800 856 qkm (etwa so gross wie Italien, Schweden und Griechenland) mit 447 519 Bewohnern. Es entfallen also hier im Durchschnitt 0,56 Bewohner auf 1 qkm. Irkutsk, die Hauptstadt des Gouvernements, hat 51490 Einwohner. Es liegt unter 52° 16' nördlicher Breite und 104° 51' östlicher Länge (von Greenwich) 491 m über dem Meeresspiegel am rechten Ufer der Angarà, welche sich südlich der Stadt mit dem Irkut vereinigt. Die meisten, einstöckigen Häuser sind aus Holz gebaut, doch findet man auch zwei- und dreistöckige steinerne Gebäude. Die Strassen sind ungepflastert, die Bürgersteige schlecht befestigt. Einen armseligen Eindruck machen die einstöckigen Häuser in den 25½ m breiten Hauptstrassen. Hier stehen die Gebäude in grösseren Abständen von einander, oft getrennt durch Holzzäune, welche kahle Flächen umschliessen. Eine derartige Einrichtung trägt natürlich nicht zur Verschönerung der Stadt bei.

Irkutsk besitzt 21 rechtgläubige Kirchen (unter diesen sind 19 aus Stein), eine lutherische, eine römisch-katholische Kirche und zwei Synagogen. Das hervorragendste Bauwerk der Stadt ist die neue Kathedrale, welche 1894 eingeweiht wurde. Unter den übrigen städtischen Gebäuden sind zahlreiche Lehranstalten, zwei Theater und ein Museum hervorzuheben. Die Bevölkerung beschäftigt sich vorherrschend mit dem Fuhrgewerbe, Lastfuhrwesen, Gemüsebau, mit der Fischerei, weniger mit Handel und Handwerk. Durch die Nähe des fischreichen Baikalsees bildet das Fischerei-Gewerbe eine einträgliche Beschäftigung. Das Fabrikwesen hat sich noch nicht entwickelt, fast alle Waaren müssen daher aus dem europäischen Russland eingeführt werden und sind sehr theuer. Die Herstellung von Bibermützen, welche hauptsächlich nach Tomsk und zur Messe nach Irbit ausgeführt werden, und die Verfertigung von Fischereigeräthschaften bilden Specialitäten in Irkutsk.

Bekanntlich müssen alle Theeladungen, welche auf dem Landwege aus China nach Europa gelangen, das Zollamt von Irkutsk berühren. Der Theetransport bildet daher für einen grossen Theil der Einwohner eine Erwerbsquelle.

Etwa 500 km von Irkutsk, eingeschlossen von hohen Bergen, am Ufer des Flusses Ud, liegt die Kreisstadt Nischne Udinsk mit 4500 Einwohnern. Unter den übrigen Kreisstädten des Irkutskischen Gouvernements sind noch hervorzuheben Wercholensk mit 1200, Kirensk mit 1625 und Balagansk mit 1700 Einwohnern.

IV. Das Grenzgebiet Jakutsk.

Das Grenzgebiet Jakutsk wird im N vom Eismeer, im O vom Küstengebiet, im S und SO von Transbaikalien und dem Irkutskischen Gouvernement und im W vom Jenisseischen Gouvernement begrenzt. Dieses Gebiet besitzt, wie bereits angeführt wurde, eine Flächenausdehnung von 3 971 470 qkm mit nur 272 080 Bewohnern. Gewaltige Temperaturunterschiede bilden in klimatischer Beziehung die Merkmale des Gebietes von Jakutsk. Während im Norden, in dem Theil, welcher von der Wilju, einem Nebenfluss der Lena, und den Polarflüssen Olenek und Jana begrenzt wird, die niedrigste Temperatur mit — 68° C. (— 54,4° R.) (Kältepol der Erde) beobachtet wurde, hat man im selben Gebiet im Juli eine Temperatur von + 31° R. im Schatten abgelesen. Die mittleren Jahreszeiten-Temperaturen verschiedener Gebiete des Jakutskischen Gouvernements sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Ort	Lage	Mittlere Temperaturen in Celsius. Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Mittlere Jahrestemperatur.
Olekminsk	60° 22' nördl. Breite 138° 19' östl. Länge v. Ferro	— 6,9	+ 16,5	— 6,67	— 32,5	— 7,4
Jakutsk	62° nördl. Breite 147° östl. Länge v. Ferro	— 9,36	+ 14,95	— 10,92	— 38,15	— 10,87
Werchojansk	67° 34' nördl. Breite 151° 31' östl. Länge v. Ferro	— 15,66	+ 14,5	— 14,58	— 46,78	— 15,63
Sredne Kolymsk	67° 10' nördl. Breite 174° 50' östl. Länge v. Ferro	— 14,6	+ 11,2	— 12,6	— 35	— 12,75
Nischne Kolymsk	—	— 13,06	+ 10,4	— 14,66	— 32,79	— 12,5

Die Bevölkerung des Gebietes von Jakutsk setzt sich zusammen aus einheimischen Volksstämmen, Jakuten, Tungusen und Tschuktschen, aus eingewanderten Stämmen, Lamuten, Jukagiren und Tschuwaschen, und aus eingewanderten Russen und Fremdvölkern. Die Jakuten, etwa 87,8 pCt. der Gesammtbevölkerung, beschäftigen sich mit der Pferde- und Rindviehzucht, nomadisiren theilweise im Flachlande, theils sind es sesshafte Stämme, die sich irgendwo angesiedelt haben. Sie sind unglaublich abgehärtet, ausdauernd und unermüdlich, erstaunlich leistungsfähig bei der Arbeit wie beim Essen und besitzen einen Körper, der sich im steten Kampf mit der Natur ausserordentlich entwickelt hat. Der russische Forscher Wrangell nannte sie „die eisernen Männer Sibiriens“, und der Amerikaner Kennan behauptete, „sie können grössere Kälte vertragen, als alle anderen Völker der

Erde." Baron von Toll, der bekannte Sibirienforscher schreibt:*) „Die Jakuten führen ein stilles, ganz der Arbeit gewidmetes Leben, sie sind dem eingewanderten Russen das, was allmählich der Neger dem neuentdeckten Amerika wurde, eine unschätzbare, weil anspruchslose und unermüdliche Arbeitskraft." Ausdauernd wie der Jakute selbst, sind auch seine kleinen, unansehnlichen, meist weissen Pferde. Wo andere Pferde im Morast versinken und jeder Tritt grosse Anstrengungen verursacht, schreitet ein Jakutenpferd mit Leichtigkeit vorwärts. Das Thier ist ausserordentlich genügsam, begnügt sich mit dem magersten Grase, in der Noth auch mit Birken- oder Weidenblättern. Die Jurte des Jakuten bildet eine stumpfe, vierseitige Pyramide, die im Innern meistentheils nur aus zwei Abtheilungen, Wohnraum und Viehstall besteht. Die Wände werden von aussen mit einer dicken Lehmschicht und mit Rasen abgedeckt, als Fenster dienen kleine Oeffnungen, welche der Jakute im Winter mit einer Eisscholle schliesst, im Sommer mit Papier oder Fell verhängt. Manche Jurte besitzt auch aus Glas oder Marienglas gebildete Fenster. In der Mitte des Wohnraumes befindet sich der Feuerherd; der Rauch wird durch einen Schornstein ins Freie geführt.

Die Tungusen bewohnen die waldreichen Ausläufer des Jablonowoi- und Stanowoi-Gebirges und beschäftigen sich mit der Jagd und Renthierzucht. Im Winter halten sie sich meistentheils in den Schluchten und Thälern der Gebirge auf, im Sommer ziehen sie mit ihren Renthieren auf die Berge. Manche Stämme im Norden besitzen gegen 7000 Renthiere, diese grasen im Sommer unbehindert auf den Steppen der Tundra, welche der Tunguse als seinen Grundbesitz betrachtet, so lange noch ein Büschelchen Moos darauf wächst. Der Tunguse giebt nie die Jagd auf, seine Jurte ist daher für einen schnellen Abbruch eingerichtet und besteht aus einer Anzahl Stangen, die mit gegerbten Renthierfellen überspannt sind. Diese leichte Bauart schützt kaum gegen den Wind, im Winter können daher die Bewohner, obgleich beständig ein Feuer unterhalten wird, sich nur in Pelzkleidern in der Jurte aufhalten.

Die Tschuktschen ziehen als Nomaden mit ihren Renthierherden in den nördlichen Tundren umher und suchen dort für ihre Thiere passende Moosweiden auf. Sie besitzen sehr bequem eingerichtete Jurten. Ein Holzgerüst wird mit Renthierfellen, die noch nicht enthaart sind, bedeckt, und mit Hülfe derselben werden im Innern verschiedene Räume hergestellt. In der Mitte der Jurte befindet sich gewöhnlich ein grösserer Raum, der als Versammlungsort und gleichzeitig als Küche dient. Der Fussboden wird mit Bären- und Renthierfellen bedeckt.

*) *Sibirische Briefe.* Eingeführt von P. v. Kügelgen. Leipzig. Duncker & Humblot. 1894

Für die Tschuktschen und Tungusen ist das Renthier von unschätzbarem Werth, weil es alles liefert, was diese Volksstämme für den Lebensunterhalt bedürfen. Das Renthier giebt ihnen Speise und Kleidung, Beleuchtung (aus Renthier-Talg) und das Material für ihre Jurten, es giebt die Producte zum Austausch für Tabak, Thee und Branntwein, es ist ihnen eine unersetzliche Arbeitskraft.

Unter 62° 1' 19" nördlicher Breite und 147° 23' 22" östlicher Länge von Ferro, liegt am linken Ufer der Lena die etwa 6000 Einwohner zählende Stadt Jakutsk, welche vor 75 Jahren vom russischen Forscher Wrangell als „ein trauriger Flecken, dessen Einwohner in tiefster Unwissenheit stecken", bezeichnet wurde. Auch heute ist die Stadt noch ein trauriger Flecken; mit Ausnahme weniger Häuser sind die Gebäude aus Holz erbaut, zum Theil verfallen, windschief und mit Moos bedeckt, auch findet man eine grosse Zahl von Jurten, welche nicht zur Verschönerung der Stadt beitragen. Betritt man die Stadt in einer Winternacht, so sieht man aus den Rauchfängen der Jurten zahllose Funkengarben zum Himmel emporschiessen, was einen eigenartigen Eindruck macht und den Glauben erweckt, dass Jakutsk häufig Feuerschäden ausgesetzt sein müsste. Trotzdem soll es in Jakutsk nur selten brennen. Seit einigen Jahren hat sich in der Stadt ein Kreis von Musik- und Litteraturfreunden gebildet, welche von Zeit zu Zeit öffentliche Vorträge, Musikaufführungen und gesellige Vergnügungen veranstalten, auch besitzt die Stadt eine freiwillige Feuerwehr, ein Progymnasium, eine Anstalt zur Fürsorge Erblindeter und einige andere Wohlthätigkeitsanstalten.

Unter den übrigen Städten des Gebietes von Jakutsk sind hervorzuheben: Olekminsk, Bezirksstadt, unter 60° 22' nördlicher Breite und 138° 19' östlicher Länge von Ferro, am linken Ufer der Lena mit etwa 850 Einwohnern. Werchojansk, Bezirksstadt, mit einer meteorologischen Station, unter 67° 34' nördlicher Breite und 151° 31' östlicher Länge von Ferro. Die Stadt gilt als Kältepol der Erde. Die niedrigste Temperatur, welche jemals beobachtet wurde, betrug hier —68° C. Wiljuisk, Bezirksstadt, unter 63° 45' nördlicher Breite und 139° 15' östlicher Länge von Ferro, an der Wiljn, einem Nebenfluss der Lena, mit gegen 500 Einwohnern. Sredne Kolymsk, Bezirksstadt, unter 67° 10' nördlicher Breite und 174° 50' östlicher Länge von Ferro, am linken Ufer der Kolyma mit etwa 520 Einwohnern.

V. Transbaikalien, das Amurgebiet und die Ussuri-Provinz.

Transbaikalien, das Gebiet östlich vom Baikalsee, wird im W vom Irkutskischen Gouvernement, im N vom Gebiet Jakutsk, im NO vom Amur-

gebiet und im SO von China begrenzt und besitzt eine Flächenausdehnung von 655 465 qkm mit 610 104 Bewohnern (0,93 Bewohner auf 1 qkm). Neben eingewanderten Russen und Fremdländern besteht die Bevölkerung hauptsächlich aus Burjäten, einem mongolischen Volksstamm, welcher mit Ausnahme einzelner Glieder, die zur orthodoxen Kirche übergetreten sind, sich zur buddhistischen Religion bekennt.

Transbaikalien besitzt einen gebirgigen Charakter und ein vollständig continentales Klima mit scharfen Temperaturänderungen. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt — $2^3/_4$° C., die mittlere Temperatur des Winters — 25° C., des Sommers + 17° C. Der kälteste Monat hat eine Durchschnittstemperatur von — 28° C., der wärmste von + 19° C. Auf dem Jablonoi-Gebirge steigt die Temperatur am Tage nicht selten auf + 25° C. und fällt in der folgenden Nacht auf — 5° C. Die Luft zeichnet sich hier durch grosse Trockenheit aus, die Menge der atmosphärischen Niederschläge ist gering, der Schnee bedeckt nur in einer dünnen Schicht den Erdboden. Nach den Beobachtungen unweit der Stadt Tschita, in einer Meereshöhe von 725 m, betrug die durchschnittliche Tiefe des gefrorenen Erdbodens 7,5 m. Im Sommer drang die Sonnenwärme nur bis etwa 4 m Tiefe in den Boden, so dass die übrige Schicht von 3,5 m dauernd gefroren blieb. Im Witimskischen Gebiet und auf dem Jablonoi-Gebirge dringt die Sonne im Sommer überhaupt nur bis auf eine Tiefe von 0,6 m in den Erdboden ein.

Das Amurgebiet, das ist die Provinz, welche im N vom Stanowoi-Gebirge, im W von Transbaikalien, im S vom Amur und im O vom Ussuri-Küstengebiet begrenzt wird, und die Ussuri-Provinz, das heisst der am japanischen Meere befindliche Küstenstrich, unterscheiden sich in ihren klimatischen Boden- und Vegetationsverhältnissen wesentlich von den bisher angeführten Gebieten. Während Ost- und West-Sibirien, vorzugsweise in den südlichen Theilen, häufig unter Dürre zu leiden haben, zeichnen sich das Amurgebiet und die Ussuri-Provinz durch einen Ueberschuss an Feuchtigkeit aus. In der Ussuri-Provinz ist das Klima stellenweise so feucht, dass der Erdboden nie vollständig austrocknet; dadurch gerathen die Wurzeln des Getreides in Fäulniss und auf den Aehren bildet sich ein Schimmelpilz. Mehl aus solchen Getreidekörnern liefert ein gesundheitsschädliches Brod, welches eine betäubende und berauschende Wirkung ausüben soll. Auch das Amurgebiet besitzt einen gebirgigen Charakter, hat ausgedehnte Sümpfe und dichte Wälder. In der Nähe der Flussniederung findet man vielfach Grassteppen, die zur Hochwasserzeit vollständig unter Wasser gesetzt werden. Eben so ist die Ussuri-Provinz gebirgig, die Vegetation ist hier üppiger, die Wälder sind noch dichter als im Amurgebiet. In beiden Provinzen giebt es noch grosse unerforschte Gebiete. Im Amurgebiet liegt die mittlere Jahrestemperatur überall unter Null, während in der Ussuri-Provinz, bei Chabarowka, die mittlere Jahrestemperatur Null Grad und bei Wladiwostok + 4,6° C. beträgt.

In Transbaikalien sind folgende Städte, welche eine gewisse Bedeutung besitzen, anzuführen:

Tschita, Provinzialstadt mit etwa 9200 Einwohnern, am linken Ufer der Tschita, unweit ihrer Einmündung in die Ingoda (Quellfluss der Schilka). Die Stadt ist ein Handelsmittelpunkt für ein grosses Gebiet von Transbaikalien und besitzt Gymnasien und Fortbildungsschulen. Werchne Udinsk, Kreisstadt mit 4700 Einwohnern, an der Vereinigungsstelle der Flüsse Uda und Selenga, bildet durch ihren grossen Jahrmarkt, der ausserordentlich zahlreich von Burjäten besucht wird, eine wichtige Handelsstadt. Die übrigen Städte, als Nertschinsk, Bargusin, Selenginsk, Troizkosawsk und Akscha sind von untergeordneter Bedeutung.

Im Amurgebiet ist Blagowetschensk als einzige Stadt von Bedeutung anzuführen. Die Stadt wurde erst 1856 gegründet und besitzt heute bereits 25 250 Einwohner. Im Mittelpunkt eines grossen Gebietes, am schiffbaren Amur, bildet sie in Folge ihrer günstigen Lage eine hervorragende Handelsstadt der Provinz, die zwei Gymnasien, mehrere städtische Schulen, ein geistliches Seminar, Fortbildungsschulen, eine öffentliche Bibliothek und ein städtisches Museum besitzt. Unter den Städten der Ussuri-Provinz sind nur zwei von Bedeutung hervorzuheben. Chabarowka mit 14 900 Einwohnern, am Ufer des Ussuri-Flusses, unweit der Einmündung desselben in den Amur, Endstation der Nord-Ussuri-Eisenbahn, und Wladiwostok mit 28 900 Einwohnern*) im Süden der Halbinsel Murawjew Amúrsky gelegen, die sich etwa 32 km in die Bucht Peter des Grossen hinein erstreckt.

Wladiwostok ist die Endstation der grossen sibirischen Linie am Stillen Ocean und wird voraussichtlich in Zukunft einen Umschlagsplatz für die nach Japan oder China bezw. nach Europa bestimmten Güter bilden. Als Sammelpunkt des Reiseverkehrs nach und von Ostasien und als Ausgangspunkt der Eisenbahn nach dem in der Besiedelung begriffenen Amúrgebiet dürfte die Stadt mit Beginn des neuen Jahrhunderts einer bedeutungsvollen Zukunft entgegengehen. Schon

*) Die den Städten beigefügten Einwohnerzahlen sind grösstentheils aus den russischen Veröffentlichungen über die Volkszählungsergebnisse von 1897 entnommen. Für einzelne kleinere Städte Sibiriens waren die Zählungsergebnisse von 1897 zur Zeit der Drucklegung dieser Skizzen noch nicht veröffentlicht. Letztere sind den Angaben des Central-Statistischen Comités von 1894 und 1895 entnommen.

heute herrscht in Wladiwostok eine rege Handelsthätigkeit. Die Dampfer der russischen freiwilligen Flotte unterhalten die Handelsbeziehungen zwischen Wladiwostok und den Häfen von Japan, Korea, China und Russland. Von Jahr zu Jahr mehrt sich die Zahl der Schiffe, welche aus europäischen Häfen hier einlaufen. 1871 wurde der Hafen als Station für die sibirische Kriegsflotte ausgebildet, und gegenwärtig ist die russische Regierung bestrebt, auch den Handelshafen auszubauen und mit allen der Neuzeit entsprechenden schiffstechnischen Einrichtungen zu versehen.

[5525]

RUNDSCHAU.

Bei Gelegenheit der diesjährigen Pariser Verhandlungen, die darauf hinausliefen, die Sechzig aus der Zeit- und Kreistheilung herauszubringen, den Kreis in 400 Grade (wie schon Laplace einführte) und die Stunde in 100 Minuten und 10000 Secunden statt in 60 und 3600 zu theilen, ist die Frage von Neuem aufgetaucht, wie denn wohl die Babylonier dazu gekommen sind, die 12 und 60 in ihren Maass- und Gewichtseintheilungen so sehr zu bevorzugen und sich damit in Widerspruch mit der alten Zählmethode nach den 5 oder 10 Fingern zu setzen. Mit dieser Frage hatte sich unter Anderen der belgische Astronom Houzeau vor etwa 10 Jahren beschäftigt, noch eingehender geschah dies in den letzten Jahren von seiten des Berliner Assyriologen Dr. C. F. Lehmann. Beide kamen zu dem Schlusse, dass die alten Babylonier dabei von ihren astronomischen Erkenntnissen geleitet worden seien, und dass ihre Himmelseintheilung den Untergrund für ihre Zeit- und Raumtheilung hergegeben habe, die später von allen civilisirten Völkern angenommen wurde.

Sie hatten den Sonnenweg oder Umfang des Himmels nach den ungefähr 12 Mondwechseln des Jahres in 12 Stationen getheilt, die unsren Thierkreis oder Zodiacus bilden, den die Sonne durchwandert und der, in 12 Monate zu je 30 Tagen eingetheilt, von selbst eine Eintheilung in 360 Tagereisen des Sonnenweges und anderer Kreise ergab. Allerdings kannten die Babylonier sehr wohl das Mondjahr von 354 und das Sonnenjahr von 365 Tagen, aber Dr. Lehmann glaubt, dass sie früh ein mittleres oder Rundjahr von 360 Tagen im Gebrauche gehabt hätten, da sich bei benachbarten Völkern (Iraniern und Aegyptern) solche Rundjahre, mit 5 Zuschlagstagen (Epagomenen) in Gebrauch fanden, die sicher babylonischen Ursprungs sind. Auch hat Reisner auf den Thontafeln von Tello die Monate zu 30 Tagen berechnet angetroffen. Meissner hat ausserdem in seiner Untersuchung über die Entstehung des Purimfestes nachgewiesen, dass die Babylonier ein 5 Tage lang dauerndes Fest des Jahresanfangs (Zakmuku oder Sakäenfest) feierten, aus welchem die Farwardigan-Tage der Perser entstanden sind. Ausser diesen jährlichen Zusatztagen, um das Rundjahr mit dem Sonnenjahr in Einklang zu bringen, wurde alle 110 Jahre ein dreizehnter Monat eingeschaltet.

Es ist nun lehrreich, zu sehen, wie auf dieser Sonnenlaufs- und Himmelseintheilung alle sonstigen Maasse der Babylonier beruhten und von ihr hergeleitet worden waren. So wurde zunächst der Tag gleich dem Jahre in 12 Hauptabschnitte (Doppelstunden) eingetheilt, die nach dem Aufgange dazu erwählter Sterne (in der Nacht) und am Tage nach dem Vorrücken des Schattens eines Sonnenzeigers gemessen wurden, und diese 12 Doppelstunden wurden später in 24 einfache Stunden umgewandelt, die wir noch auf unsren Uhrzifferblättern ablesen. Der Zeitkreis wurde dann für die Stunde in $60 \times 60 = 3600$ Einheiten getheilt, was eine schöne und einfache Beziehung zur Gradeintheilung des Himmelskreises und anderer Kreise ergab.

Aber auch für die Längenmaasse wurden ähnliche einfache Ableitungen gewählt. Das babylonische Hauptmaass, die Doppelelle, welche nach Lehmann die Länge des Secundenpendels hatte, setzte sich aus 60 Fingern zusammen, ein 360 mal so grosses Wegemaass, das Soss, entsprach also 720 einfachen Ellen. Nach der vielumstrittenen Tafel von Senkereh (Sakrah), die jetzt im Britischen Museum aufbewahrt wird und sich mit diesen Maassen beschäftigt, scheinen dieselben aber zugleich Zeitmaasse gewesen zu sein. Wie wir eine halbe Meile auch als Wegstunde bezeichnen, so rechneten die Babylonier 120 Schritte auf die Minute (im preussischen Parademarsch 114 Schritte), und da der Schritt zu $1\frac{1}{2}$ Ellen (1 Elle = 495 mm) angenommen wurde, so ergab dies für die Minute 180 Ellen und auf 4 Minuten (= $\frac{1}{360}$ Tag, dem „Soss“ der Tafel von Senkereh) 360 Doppelellen oder 720 einfache Ellen. Hohlmaasse und Gewichte wurden sodann in ähnlicher Weise wie im metrischen Maasssystem von diesen Längsmaassen hergeleitet und eingetheilt, so dass alle Eintheilungen aus dem astronomischen System herstammen.

Aber selbst die für Handel und Wandel so wichtigen Werthbeziehungen der Edel-Metalle waren astronomisch geregelt. So wurde für Gold und Silber das Werthverhältniss von $13\frac{1}{3} : 1$ festgesetzt, was sehr willkürlich aussieht. Multiplicirt man diese Zahlen aber mit 27, so erhält man die Zahlen des Sonnen- und Mondumlaufs (360 : 27), was sehr verständlich ist, da das Gold das Zeichen der Sonne (☉) und das Silber das Planetenbild des Mondes (☽) als Charakterbild empfing. Wir wissen aus Herodot, dass diese Gleichsetzung der Metalle mit den 7 alten Planeten ausserordentlich alt ist, dass schon vor mehr als 3000 Jahren die der Planetenbeobachtung gewidmeten Stufenpyramiden der Babylonier und Meder mit den Farben der 7 Hauptmetalle bestrichen waren, unter denen die Goldfarbe dem „Planeten“ Sonne und die Silberfarbe dem „Planeten“ Mond beigelegt wurden, ja diese alten Planetenzeichen haben bekanntlich unsren Wochentagen ihre Namen verschafft und waren daher in den Kalendern wie in den astrologischen und alchemistischen Handbüchern bis zur neueren Zeit im Gebrauche.

Unsre Uhren zeigen bekanntlich neben der Eintheilung in 60 Minuten, eine solche in Zwölftelstunden = 5 Minuten. Ich weiss nicht, ob diese Eintheilung bis auf babylonische Cultur zurückgeht, es wäre aber nicht unwahrscheinlich, da sie ja den Tag zuerst in 12 Doppelstunden getheilt haben und die Zwölftel auch in der Maass- und Gewichts-Eintheilung früh zur Geltung kamen. Die Sechzig selbst, welche in der Messung der Babylonier eine so grosse Rolle spielt, ist nur eine Multiplication von 5×12 und sieht aus, wie ein Compromiss zwischen zwei Parteien, von denen die eine die Rechnung an den 10 Fingern, die andere diejenige

nach Dutzenden für praktischer hielt, denn die Sechzig ist die niedrigste Zahl, welche die Vortheile der Zwölfer- und Zehner-Rechnung vereinigt. Es ist unser leider kaum mehr zu vermeidendes Verhängniss, dass die Anhänger der „Wildenrechnung“ nach der Zehn über diejenigen der Zwölfer-Rechnung gesiegt haben, denn das Prädicat „Kopfrechnen schwach“ würde nicht entfernt so häufig nöthig geworden sein, wenn die Zwölf den Abschluss der Einer gebildet hätte, die Zwanziger bis 24 reichten und als Hundert das grosse Dutzend oder Gross (144) eingeführt worden wäre.

Es hat einige bedeutende Gelehrte gegeben, welche, wie z. B. der berühmte Aegyptologe Lephius, geglaubt haben, dass einige geistig bevorzugte Völker schon in der Urzeit bis zu einer Duodecimal-Rechnung gelangt wären. In der That ist es merkwürdig, mit welcher Bestimmtheit mehrere Völker des Alterthums die Zwölf als die vollkommenste Zahl hingestellt haben. So verehrten die Griechen, Römer und Germanen zwölf Hauptgötter und die Pythagoräer eigneten das Zwölfeck als das Sinnbild der Vollkommenheit ihrem Hauptgotte Zeus zu, wie Plutarch berichtet. Am stärksten sind die Hindeutungen auf die Heiligkeit der Zwölfzahl im Norden Europas. Da erscheinen nicht nur in der Edda 12 Hauptgötter und 12 Götterburgen und stehen unter der Weltesche 12 Richterstühle für dieselben, sondern Odin erscheint auch als Vorsitzender eines Zwölfgöttergerichts. Will man aber diesen mythischen Anklängen, die auch in den 12 Stämmen der Juden, 12 Aposteln und in den 12 Thoren des himmlischen Jerusalems in der Bibel wiederkehren, kein Gewicht beimessen, so erscheint doch merkwürdig, dass die altgermanischen Sprachen nicht 10 Grundzahlen, wie die meisten anderen Sprachen, sondern deren 12 besassen, sofern auch für 11 und 12 eigene Zahlwörter vorhanden waren, während die meisten anderen Sprachen dieselben durch Zusammensetzung bildeten, z. B. die Römer *undecim* = 1 + 10, *duodecim* = 2 + 10 u. s. w.

Mag es sich nun damit verhalten, wie es will, sicher ist, dass man die Bequemlichkeit der Zwölf für die Rechnungen des gewöhnlichen Lebens früh erkannt und ungern gegen das zehntheilige Metermaass aufgegeben hat. Unser Fuss zu 12 Zoll und 144 Linien, unser Thaler zu 24 guten Groschen und 288 Pfennigen sind Beispiele für die Langlebigkeit und Wohlbewährung jener aus dem höchsten Alterthum stammenden Zwölftheilung der Maasse, Gewichte und Münzen. Der Talmud erzählt uns, dass die Juden ihre alte Elle dadurch gewonnen hätten, dass sie 144 Gerstenkörner der Breite nach neben einander gelegt hätten, und dass sie diese Elle in 2 Spannen, 6 Handbreiten und 24 Fingerbreiten theilten. Die Fingerbreite zerfiel in 6 Gerstenkörnerbreiten. Auf einer ähnlichen Zwölfertheilung beruhte nach den neuen Untersuchungen von Ridgeway und Seeck das Goldgewicht der Phönikier, welches aber wahrscheinlich babylonischen Ursprungs ist. Sie hätten das Gewicht von 12 × 12 Gerstenkörnern, also von eben so viel, wie zur Ableitung der Elle dienten, zur Gewichtseinheit des Sekel oder Shekel, das auch später als Münze ausgeprägt wurde, erhoben. Man berechnet daraus, nebenbei bemerkt, das Gewicht des damaligen Gerstenkornes zu 0,0607 g, während es heute 0,0640 g wiegt, also durch die langjährige Pflege etwas schwerer geworden ist. Auch die Römer nahmen später dieses zwölftheilige Gewicht und Maass an. Sie hatten früher ihre Werthe nach der 10 eingetheilt und eine Kuh = 10 Schafe = 100 As gerechnet, wie denn ihre ältesten Münzen (ursprünglich Kupferbarren) unter Servius Tullius mit Thierbildern geprägt wurden. Daher das lateinische *pecunia* Geld, Vermögen von *pecus* Vieh als ältestem Werthmesser. Die Römer nahmen nun statt der Gerste die im Gewichte sehr gleichmässig ausfallenden und unverändert aufzubewahrenden Samen des allbekannten Johannisbrotbaumes *(Ceratonia Siliqua)* und setzten das Gewicht von 12 × 12 Johannisbrotsamen (Karate à 0,189 g) = $^1/_{12}$ As und nannten es *Uncia*, d. h. (nach dem sikulischen οὐγκία, vergleiche *unus* eins) die Eintheilung des zwölftheiligen As. Man stellte dieses As als einen etwa fusslangen Bronzestab dar, dem der griechische Bratspiess *(Obolos)* aus Eisen entsprach, und theilte ihn in 12 Maass-Unzen, die ungefähr unsren Zollen entsprachen. So hatte man also im As (= 12 × 12 × 12 Johannisbrotsamen) eine Maass-, Gewichts- und Münzeinheit, die im Gewichts- und Münzwesen bis in unser Jahrhundert ausgedauert hat, wie wir denn nach Karaten im Goldgewicht noch heute rechnen. Die Bequemlichkeit des As für den Kleinhandel prägt sich auch darin aus, dass die Römer für alle Zwölftel ihres As besondere Namen hatten, sie nannten z. B. $^5/_6$ As (= 10 Unzen) *dextans*, $^3/_4$ As (= 9 Unzen) *dodrans*, $^2/_3$ As (= 8 Unzen) *bes*, $^1/_2$ As (= 6 Unzen) *semis*, $^1/_3$ As (= 4 Unzen) *triens*, $^1/_4$ As (= 3 Unzen) *quadrans*, $^1/_6$ As (= 2 Unzen) *sextans*. Die Bequemlichkeit des Markthandels nach solchem Münzsystem leuchtet unmittelbar ein.

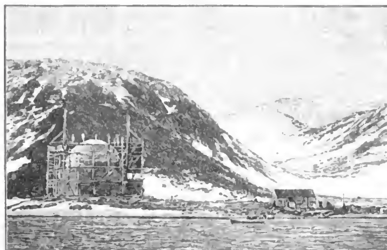
Nunmehr sollen, wie gesagt, die letzten Erinnerungen an die wohl ersonnene Zwölfer- und Sechziger-Rechnung der alten Völker ausgetilgt werden. Das französische Unterrichtsministerium hatte im Frühjahr im Pariser *Bureau des Longitudes* eine Gelehrten-Commission von Astronomen, Mathematikern und Physikern ernannt, die für einen demnächst einzuberufenden internationalen Congress Vorschläge zur Umwandlung der duodecimalen resp. sexagesimalen Zeit- und Kreistheilung in eine streng durchgeführte Decimaltheilung machen sollte. Man wurde darüber einig, dass die schon von Laplace angewandte, seiner Zeit auch von der französischen Regierung amtlich angeordnete Theilung des Kreises in 400 (statt 360) Grade, die übrigens schon längst für Aufnahmen im Pariser Kriegsdepartement, in Belgien, Türkei, Rumänien, Serbien, China, Japan, Argentinien und Chile in Gebrauch ist, zur allgemeinen Annahme zu empfehlen sei. Dagegen stiess der Vorschlag, den Tag wie bei den Chinesen in 10 oder in 2 × 10 Stunden zu theilen, auf vielfachen Widerspruch, und die Mehrheit rieth, den zwölftheiligen Tag mit 24 Stundenzählung (wie sie zum Segen der Reisenden auf indischen, canadischen, italienischen und belgischen Eisenbahnen theilweise seit langer Zeit besteht) beizubehalten, dafür aber die Stunde in 100 Minuten und 10000 Secunden zu theilen. Da nun aber der Tag bei der alten Zwölftheilung verharren soll, so ist der Nutzen einer Einführung der Decimaltheilung in die Stundentheilung mindestens zweifelhaft. Und bald zeigte sich, dass die aus den ersten Gelehrten Frankreichs bestehende Commission in ihrem Eifer, die Welt zu verbessern (?), eine sehr wichtige Sache übersehen hatte. In der ganzen Welt giebt es bis jetzt nur eine einzige Sorte von Maasseinheiten, die aus dem letzten Halbjahrhundert stammend, von allen Völkern der Erde gleichmässig angenommen ist, das sind die elektrischen Maasseinheiten, und gerade diese durch mühevolle Arbeiten gewonnenen und in zahlreichen, ziemlich kostbaren Messinstrumenten in Anwendung befindlichen Einheiten beruhen auf der alten sexagesimalen Secunde! Man wird sich also hoffentlich besinnen und die gute alte Zwölf, die so viele Vortheile vor der decimalbrüchigen Zehn

voraus hat, wenigstens in der Kreis-, Tages- und Stundentheilung als letztes Andenken an das Rechenparadies der Babylonier beibehalten. Ernst Krause. [5526]

* * *

Ein Land ohne Hausthiere. „Die Welt besteht durch den Verstand des Hundes" sagt ein altpersisches Sprichwort, und man kann sich kaum ein gebildetes Volk denken, welches ohne Hund und Hausthiere auskommen

Abb. 546.



Das Ballonhaus.

kann. Dennoch hat ein Mitglied der Pariser Geographischen Gesellschaft, Herr E. Müller, ein solches Land entdeckt und legt ihm den Namen Japan, nicht etwa neu, bei, nein, es ist das alte längst bekannte Japan, dessen Hausthierlosigkeit er beobachtet hat. Die Japaner essen kein Fleisch und trinken keine Milch, sie brauchen daher

Abb. 547.



Das Ausbessern des Ballons.

auch keine Ochsen und Kühe; man pflegt in Yeddo nur ein paar Ochsen aus ceremoniellen Gründen, weil nämlich bei Begräbnissen der Mikado-Familie der Leichenwagen von Rindern gezogen werden muss. Man braucht auch keine Pferde in Japan, weil dort die leichten zweirädrigen Wagen von Menschen gezogen werden, und ebenso giebt es dort keine Esel oder Maulesel. Da man keine Viehherden hält, so braucht man auch keine Schäferhunde, und eben so wenig Jagd- und Haushunde. So viele wilde Hunde es im Lande giebt, begegnet man nur selten einem gezähmten Hunde, und wenn es geschieht, gehört dieser fast immer einem Fremden. Schafe, Ziegen und Schweine ziehen die Japaner nicht, weil sie das Fleisch nicht brauchen und keine Wolle tragen. Sie kleiden sich in Seide oder Pflanzenfaserstoffe und pflegen auch Hühner, Enten und Tauben höchstens für die Tafel der Fremden. [5532]

* * *

Artesische Brunnen in Australien. Die nördlichen Theile der grossen Schafzuchtdistricte der westlichen Hälfte der Colonie Neu-Süd-Wales in Australien leiden an Wassermangel, der sich um so fühlbarer macht, als die Temperatur der Sommerzeit bis auf 52° C. im Schatten steigt und der Regenfall sehr gering ist. Ein Aufschwung dieser Ländertheile in wirthschaftlicher Beziehung ist erst in neuerer Zeit zu verzeichnen, seit es gelungen ist, aus den unter diesen unwirthschaftlichen Gegenden liegenden Kreide- und Kalkformationen Wasserquellen zu erbohren. Nach einer Notiz von H. Greffrath in der *Geographischen Zeitschrift* lieferten 20 hier gebohrte Brunnen aus einer Tiefe von etwa 100 Fuss im Jahre 1894 täglich einen Gesammtausfluss von 32 Millionen Liter Wasser. Ende Juni des Jahres 1895 waren 90 Bohrungen vollendet, von denen 73 zusammen täglich 136 Millionen Liter gutes Wasser zu Tage förderten; aus den übrigen 17 musste das Wasser durch Pumpen gehoben werden. Die Colonialregierung hat neuerdings längs der Marschroute, auf der die Viehherden aus dem Nordwesten nach den angesiedelten Plätzen der Colonie getrieben werden, 15 artesische Brunnen anlegen lassen, die etwa 30 Millionen Liter Wasser täglich ergeben.

Diese Wasserquellen haben es auch ermöglicht, stellenweise den sandigen Boden durch Bewässerung derart fruchtbar zu machen, dass an verschiedenen Orten üppige Gärten und Obstanlagen an Stelle des Weidelandes getreten sind.

Wenn sich weitere Forschungen bestätigen, nach denen das artesische Wasserbecken sich bis unter das nordwestliche Victoria und die Colonie Süd-Australien erstrecken soll, dann würde dies für die weitere Entwickelung jener Gegend von der grössten Bedeutung sein. β* [5510]

* * *

Andrées Aufstieg zur Nordpolfahrt. (Mit vier Abbildungen.) Schon über zwei Monate sind verflossen, seit Andrée seine kühne Luftfahrt zum Nordpol antrat, ohne dass wir eine verlässliche Nachricht über den Verlaut derselben erhielten. Wer hätte nicht seine bangen Zweifel für das Gelingen des kühn erdachten und mit zähester Ausdauer ins Werk gesetzten Forschungsplanes mit allerlei Trostgründen zu beschwichtigen gesucht? Den muthigen Forscher begleiten die Glückwünsche Aller, auch derer, die von dem Misslingen des Unternehmens vorher überzeugt waren; auch sie würden neidlos sich seines Erfolges freuen. Wir wollen auf die wohl berechtigten Zweifelsgründe hier nicht eingehen. Andrée

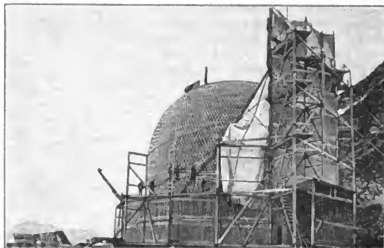
ist ein viel zu erfahrener und denkender Luftschiffer, als dass er sie nicht auch erwogen haben sollte. Dennoch hielt er die Möglichkeit des Gelingens für nicht ausgeschlossen und wagte es darauf hin. Hat er Glück, so feiert die ganze Welt den klugen und muthigen Forscher.

Die Vorbereitungen zur Luftfahrt waren eine Wiederholung der vorjährigen, die wir im *Prometheus* Bd. VII, S. 630 beschrieben haben. Nur der Ballon war durch Einsetzen von zwei Bahnen Seidenstoff von 95 cm Breite vergrössert worden, sein Inhalt stieg dadurch um 500, also auf 5100 cbm. Am 28. Mai 1897 schifften sich die drei Herren der Expedition, Andrée, Strindberg und der schwedische Eisenbahningenieur Fraenkel (an Stelle Eckholms), auf dem schwedischen Kanonenboot *Swensksund* ein, während das Material zur Gasbereitung auf der *Virgo* folgte. Das seit dem vergangenen Jahre gut erhalten gebliebene Ballonhaus (Abb. 546) konnte abermals seinem Zwecke dienen. Am 14. Juni d. Js. wurde mit der Füllung des Ballons begonnen, am 22. war sie beendet. Die Beobachtung des gefüllten Ballons ergab einen starken Gasverlust in Folge Lockerns einiger Nähte. Nach dem Schliessen derselben durch Aufkleben von Stoffstreifen (Abb. 547) betrug der Gasverlust in fünf Tagen 126 cbm, also in 24 Stunden 25 cbm. Damit war Andrée zufrieden. Am 1. Juli war Alles zur Abfahrt bereit; der erwartete günstige Südwind trat am 10. Juli ein, und alsbald wurde mit dem Abtragen der Nordseite des Ballonhauses begonnen (Abb. 548). Die Südseite blieb zum Schutze gegen den Winddruck stehen. Am 11. Juli Nachmittags 2 Uhr erfolgte ohne Unfall der Aufstieg. (Abb. 549.) J. C. [5527]

* * *

Lange Eisenbahnfahrten ohne Aufenthalt. Der Grundsatz „Zeit ist Geld" rechtfertigt das Verlangen nach Steigerung der Eisenbahnfahrgeschwindigkeit. Eine wesentliche Steigerung derselben über das auf deutschen Bahnen bisher erreichte Höchstmaass von 82,6 km in der Stunde auf der Strecke Berlin-Hamburg wird kaum noch ohne Verstärkung des Bahnoberbaues mit unsren heutigen Dampflocomotiven zu erwarten sein. Wir werden uns damit wohl auf die ruhiger fahrenden elektrischen Locomotiven vertrösten müssen. Wohl aber wird sich eine grössere Reisegeschwindigkeit durch Verminderung der Aufenthalte unterwegs erreichen lassen. Während z. B. auf der Strecke Berlin-Hamburg bei einmaligem Aufenthalt und 82,6 km/st Fahrgeschwindigkeit die Reisegeschwindigkeit 79,5 km/st beträgt, kommt die letztere auf der 30 km kürzeren Strecke Basel-Mannheim bei 79,3 km/st Fahrgeschwindigkeit und viermaligem Aufenthalt nur auf 70,7 km/st. Wenn nun auch selbstverständlich auf den Eisenbahnen die Aufenthalte zur Aufnahme von Reisenden nicht entbehrlich sind, so werden doch auf gewissen Hauptverkehrslinien ohne Aufenthalt durchlaufende Züge sich auch wirthschaftlich rechtfertigen lassen. Dazu bedarf es aber Maschinen mit grossem Wasservorrath oder solcher Vorkehrungen, welche das Wassernehmen während der Fahrt gestatten. So durchfährt in England täglich ein Zug die 312 km lange Strecke von Paddington nach Exeter ohne Aufenthalt. Der Zug besteht in der Regel aus 6 Wagen von 140 t Gesammtgewicht und wird von einer ungekuppelten Locomotive gezogen, deren Treibräder 2,362 m Durchmesser haben. Das zur Ergänzung nöthige Speisewasser für den Dampfkessel wird während der Fahrt aus Wassertrögen entnommen, die an gewissen Stellen der Strecke zwischen den Schienen angelegt sind. Mit Hülfe der gleichen Vorkehrungen wurde auf der englischen Nordbahn die 483 km lange Strecke von London nach Carlisle bei einer Versuchsfahrt ohne Aufenthalt durchfahren.

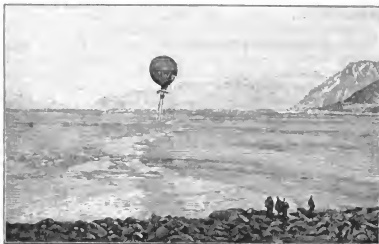
Abb. 548.



Das Abtragen des Ballonhauses vor der Abfahrt.

Die Nordamerikaner haben diese Leistungen jedoch schon weit überholt. Mit einem Sonderzug, welcher in einem Packwagen Kohlen- und Wasservorrath mitführte, wurde die 707 km lange Strecke (die der Entfernung von Hannover nach Basel entsprechen würde) von Jersey City nach Pittsburg ohne Aufenthalt zurückgelegt. Auch auf dieser Strecke waren Wassertröge zwischen den Schienen angelegt, so dass der Wasservorrath im Packwagen garnicht in Anspruch genommen wurde. Dieselbe Locomotive hatte in gleicher Weise am Tage zuvor die

Abb. 549.



Abfahrt des Ballons.

Strecke Pittsburg-Jersey City, also in zwei aufeinanderfolgenden Tagen 1414 km, zurückgelegt. Damit ist der Beweis geliefert, dass sich auch mit den heutigen Betriebsmitteln lange Dauerfahrten ausführen lassen. C. [5528]

* * *

Selbstentzündung von Presskohlen. In neuerer Zeit hat man wiederholt die Beobachtung gemacht, dass Presskohlen (Briquettes), wenn sie lange Zeit der Sonnenhitze ausgesetzt waren, sich leicht von selbst entzündeten. So sind erst kürzlich wieder zwei derartige Fälle in Berlin vorgekommen. Das eine Mal entzündete sich in der Nacht ein solches Kohlenlager auf dem Görlitzer Bahnhofe und konnte erst nach mehrstündiger Arbeit gelöscht werden. Das andere Mal kamen die Presskohlen in einem Keller in Brand. In beiden Fällen war das Brennmaterial auf den Eisenbahnwagen längere Zeit der Sonnenhitze ausgesetzt gewesen und war sodann ohne vorherige Abkühlung, eng zusammengeschichtet, aufgestapelt worden. Zur Vermeidung der Selbstentzündung ist es daher dringend zu rathen, die Presssteine nicht in dichten Stössen aufzuschichten, sondern in den einzelnen Stapeln Luftkanäle zu lassen. [5529]

* * *

Heisse Quellen. Herr Professor Gustav Oppert erzählt in einem seiner neueren Reiseberichte in der Zeitschrift *Globus* Bd. 71, S. 6, dass er in dem am rechten Ufer des Flusses Parbati gelegenen Orte Manikarna im Himalaya zwei heisse Schwefelquellen angetroffen habe, deren Wasser eine über dem Siedepunkte stehende Temperatur hat, und in dem Reis oder Mehl für die Mahlzeiten geniessbar zubereitet wird. Oppert selbst hat sich von der genügenden Durchkochung dieser Nahrungsmittel überzeugt und er fügt hinzu, dass einige bedeckte Räume den Eingeborenen Raum bieten für Dampfbäder gegen Rheumatismus und Hautkrankheiten. β* [5509]

BÜCHERSCHAU.

Musil, Alfred, o. ö. Prof. *Die Motoren für Gewerbe und Industrie.* 3. vollständig neu bearbeitete Aufl. der „Motoren für das Kleingewerbe". Mit 138 eingedruckten Abbildungen. 8°. (XIII, 311 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 6 M.

Die beiden vorhergehenden Auflagen dieses Werkes sind unter dem Titel „*Die Motoren für das Kleingewerbe*" in den Jahren 1878 und 1883, also zu einer Zeit erschienen, in der die Heissluftmotoren unter den Kraftmaschinen des Kleingewerbes den ersten Platz einnahmen. Man muss sich dessen erinnern, um der grossen Fortschritte sich bewusst zu werden, die das Maschinenwesen seit jener Zeit gemacht hat. In dem wirthschaftlichen Wettbewerb der Gewerbe und Industrien hat die Maschinentechnik die hervorragende Aufgabe, nicht nur die Betriebskraft schlechtweg zu liefern, sondern durch Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit, ihrer Nutzwirkung unmittelbar an jenem Wettbewerb sich zu betheiligen. Der wirksamste Geleitbrief für die Einführung von Verbesserungen der Kraftmaschinen in die Industrie ist immer der, dass sie in irgend einer Richtung einen wirthschaftlichen Vortheil gewähren. Zweck der Motoren ist allgemein, Wärme in Bewegung, in Arbeit umzusetzen, mit je weniger Wärmeverlust dies geschieht, um so besser ist der Motor. Für die Grossindustrie liefert die Dampfmaschine noch immer die billigste Betriebskraft, obgleich die beste derselben ihre Wärmequelle, die Steinkohle, nur bis zu höchstens 12 % nutzbringend verwerthet. Die Verwerthung sinkt mit der Grösse der Maschine, so dass Dampfmaschinen von 1 bis 6 PS., wie sie das Kleingewerbe verlangt, auf 2 bis 1,8 % Nutzwirkung herabsinken. Aber nicht die wirthschaftliche Minderleistung allein kommt für die Kleinindustrie in Betracht, sondern auch die Gewinnungsart der Betriebskraft. In dieser Beziehung ist der Dampfkessel ein grosser Uebelstand, oft ist er ein Hinderniss für die Aufstellung der Maschine gewesen, und nur aus diesem Grunde konnten die Heissluftmaschinen, weil sie keinen Dampfkessel brauchen, als Kleinmotoren festen Fuss fassen, obgleich sie noch unwirthschaftlicher arbeiten, als die Dampfmaschinen. An die Stelle der Heissluftmaschinen sind inzwischen die gleichfalls kessellosen Gas-, Petroleum- und Benzinmotoren getreten, die heute bereits einen so hohen Grad technischer Vollendung erlangt haben, dass wesentliche Verbesserungen zur Hebung ihrer Nutzwirkung aus theoretischen Gründen kaum noch zu erwarten sind. Der auf Grundlage eines neuen Arbeitsverfahrens construirte Diesel-Motor (siehe *Prometheus* Nr. 408, S. 693) kommt deshalb rechtzeitig als weiterer Fortschritt.

Weil die Kleindampfmaschine aus vorgenannten Gründen im Kleingewerbe keine Verwendung findet, deshalb sind auch die Dampfmaschinen in das vorliegende Werk nicht aufgenommen worden. Von den Wärmemotoren finden nur Gas-, Benzin- und Petroleummotoren, sowie am Schluss der Diesel-Mmotor eine eingehende Besprechung. Ihnen voranf sind die Wassermotoren abgehandelt, die wegen ihrer Einfachheit, Billigkeit, sicheren Wirkungsweise und wegen ihres gänzlichen Mangels an Feuersgefahr überall da für Zwecke der Kleinindustrie ganz besonders geeignet sind, wo Nutzwasser von genügender Druckhöhe zur Verfügung steht. Da dies in der Regel nur in Gebirgen der Fall ist, so ist ihre Verwendung auch fast ausschliesslich auf Gebirgsländer beschränkt. Auch die Elektromotoren hat der Verfasser ausgeschlossen, obwohl der elektrische Klein-Kraftbetrieb stetig an Umfang und Bedeutung gewinnt, weil das Verständniss des Baues und der Wirkungsweise dieser Motoren zu ihrer Inbetriebsetzung und Wartung nicht erforderlich, andererseits ihre Bedienung so einfach ist, dass es hierzu keiner besonderen Kenntnisse bedarf.

Das Buch ist nicht für die Fabrikanten, sondern für die Gebraucher der Kleinmotoren bestimmt und soll diesen gewissermaassen als Handbuch dienen. Diesem Zwecke entsprechend trägt es einen vorwiegend beschreibenden Charakter, und um es weiteren Kreisen zugänglich und nützlich zu machen, sind die theoretischen Betrachtungen, welche eine Kenntniss der höheren Mathematik voraussetzen, vermieden. Dagegen ist auf die Praxis des Betriebes durch eingehende Besprechung des wirthschaftlichen Wirkungsgrades und der Betriebskosten der verschiedenen Motorarten, sowie die Beschreibung der den verschiedenen Fabrikanten eigenthümlichen Constructionen der gleichartigen Motoren, z. B. der Benzinmotoren aus Deutz, Nürnberg, München, von Körting, Hille, Benz u. A., besonders Rücksicht genommen, dabei sind die den Constructionseigenthümlichkeiten entsprechenden Vorzüge hervorgehoben. Das Buch ist daher auf seinem beschränkten Gebiete eine populäre Maschinenkunde in der besten Bedeutung des Wortes. Ihr entspricht die allgemein verständliche Schreibweise und die vortreffliche Darstellung des Gegenstandes durch Wort und Bild. Wir können das Buch nur bestens empfehlen. r. [5523]

NAMEN- UND SACHREGISTER.

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Erscheint wöchentlich einmal. Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 365. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 1. 1896.

Zuschriften für die Redaction sind zu richten an den Herausgeber Prof. Dr. **Otto N. Witt**, Berlin N.W., Siegmundshof 21.

Abonnements- und Inserat-Aufträge an die Verlagsbuchhandlung **R. Mückenberger**, Berlin W. 10, Dörnbergstrasse 7.

Bezugspreis: vierteljährlich 3 Mark; direct unter Kreuzband M. 3,40; nach Ländern des Weltpostvereins M. 3,65; nach den nicht zum Weltpostverein gehörigen Ländern M. 4,30.

Einzelne Nummern je 40 Pfg.

Inserate: Preis der Nonpareillezeile 50 Pfg. Grössere Aufträge nach Vereinbarung.

Chamottefabriken von C. Kulmiz

Gesellschaft mit beschr. Haftung.

Filialfabrik **Biebrich a. Rh.** N.-G. ❈ Stammfabrik **Saarau** preuß. Schlesien. ❈ Filialfabrik **Halbstadt** (Nordböhmen).

→ **Gegründet 1850.** ←

Auf zahlreichen Ausstellungen prämiirt.

Feuerfeste Producte jeglicher Art, hochbasische Chamottesteine, Dinassteine, Retorten, Muffeln, Chamottemörtel.

Ausgüsse und Stöpsel, Röhrensteine für Stahlgießereien. Säurefeste Steine aller Art.

Spezialmarken für Hohöfen, Winderhitzer und Koksöfen.

Vollständige Zustellung nach gegebenen oder eigenen Zeichnungen sämmtlicher Ofen- und Feuerungs-Anlagen.

Beste feuerfeste Thone.

Jährliche Leistungsfähigkeit 70 Millionen Kilo geformte gebrannte Chamotte-Waaren.

Verladung auf eigenen Bahngeleisen in Saarau, Halbstadt oder Biebrich a. Rh., oder zu Wasser ab Breslau oder Biebrich.

Elektrotechnisches Institut, A. C. Gross,

Pallisadenstrasse 99. **Berlin NO. 33.** Pallisadenstrasse 99.

Telephon Amt VII. No. 1558.

Ausführung elektrischer Licht-Anlagen mit Bogen- und Glühlicht. Kraftübertragung. — Accumulatoren.

Glühlampen, Kohlenstifte, sowie sämmtliche Bedarfsartikel.

Eigene Fabrikation und Reparatur-Werkstatt.

Untersuchung und Kontrolle bestehender Anlagen.

Schnelle und prompte Erledigung.

ACT. GES. **Mix & Genest**

Telephon-Telegraphen- u. Blitzableiter-Fabrik

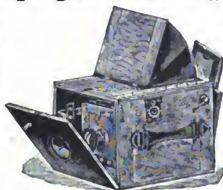
BERLIN, W.

Apparate bester und bewährter Construction.

Ill. Preislisten nur an Wiederverkäufer u. Installateure.

Filialen: **Hamburg,** Neuerwall 17; **London,** Redcross Street Barbican 55.

Spiegel-Camera „Phönix". D. R. G. M.



Neuester Photographischer Hand-Apparat.

Das bewährte Princip: mittelst eines **Spiegels** durch das **Objectiv** den aufzunehmenden Gegenstand **bis zum Eintritt der Plattenbelichtung** genau in Plattengrösse **scharf einstellen** und **beobachten** zu können, ist beibehalten. „**Phönix**" hat noch folgende Vorzüge:

1) Das Objectiv (14—16 cm Focus) befindet sich im **Innern** u. ist **beweglich.**
2) Der **neue Schlitz-Verschluss** läuft sehr ruhig (Schnelligkeit verstellbar).
3) Für **Hoch- u. Queraufnahmen** bleibt die Lage d. Camera unverändert, weil
4) **die Visirscheibe sich um sich selbst dreht.**
5) Auslösung des Verschlusses durch **Druck** auf Knopf **vorn** am Apparat.
6) Alle **Wellen** etc. laufen in **Metalllagern.** **Prospect frei.**

MAX STECKELMANN, Berlin W. 8, Leipzigerstrasse 33.

WATT, Akkumulatoren-Werke.

Fabriken: **BERLIN:** { Neu-Kölln a. Wasser 12. Wallstrasse 66.

Bureau: **BERLIN NW.,** Mittelstrasse No. 21.



Fabrikmarke.

Akkumulatoren.

System: **Schäfer-Heinemann**

D. R.-P.

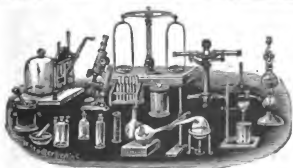
Geringstes Gewicht. — Billigste Preise. Höchste Capacität.

Anlage und Einrichtung elektrischer Strassenbahnen

für den vollen Tagesbetrieb ohne Umwechselung der Batterien.

Specialität der Fabrikation:
- Transportable und stationaire Anlagen für Gross- und Kleinbetrieb.
- **Bauten und Einrichtung elektrischer Strassenbahnen.** — Elektrische Boote.
- Transportable Hausbeleuchtung. — Sicherheitslampen für Bergwerke, Feuerwehren etc.
- Einrichtung elektrotechnischer und elektrochemischer Laboratorien.
- Lieferung von Akkumulatoren für private und industrielle Zwecke.
- Fabriken von Hart- und Weichblei-Artikeln für die Akkumulatoren-Industrie.

Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin C.



Niederlage der eigenen
Glashüttenwerke und Dampfschleifereien, Tschernitz i/L.
Mechanische Werkstätten, Schriftmalerei und Emaillir-Anstalt.

Neu! Vacuumröhren, Funkengeber u. s. w. zu den Versuchen nach Prof. Röntgen.

Glasphotogramme

aus allen Gebieten der Wissenschaft und Kunst,

Scioptikon

sowie alle anderen **Projections-Apparate.**

Optisches Institut von

A. Krüss in Hamburg.

Ausführlicher Katalog gratis und franco.

Institut für wissenschaftliche Photographie

von Dr. Burstert & Fürstenberg

BERLIN W.62, Bayreutherstrasse 18.

(Silberne Medaille Berlin 1890.)

empfiehlt sein über 1500 Nummern fassendes Lager von **Mikrophotographien** auf Papier und Glas für das **Sciopticon.** Sämmtliche Bilder sind in unserem Institute hergestellte **Original-Naturaufnahmen** ohne Retouche nach ausgesucht schönen Präparaten. Prompte und preiswerthe Aufnahme von eingesandten Präparaten und sonstigen Objecten. Ausstattung ganzer wissenschaftlicher Werke mit Bildern in Photographie und **Lichtdruck** nach eingesandten oder im Kataloge aufgeführten Präparaten. Ausstattung wissenschaftlicher und populärer Vorträge aus allen Gebieten der Naturwissenschaften, sowie Zusammenstellung von Bildersammlungen für den naturwissenschaftlichen **Schulunterricht.**

→ **Kataloge gratis und franco.** ←

Einzel-Anlagen und Stadt-Centralen.



Prospecte und Kostenanschläge gratis.

Electrotechnische Werkstätte Darmstadt

G. m. b. H.

Darmstadt.

Massenfabrikation von **Haustelegraphenartikeln** neuester Construction.	Anfertigung von **Versuchsapparaten** nach Zeichnung.

Vollständige Einrichtung von electrotechnischen und electrochemischen Laboratorien.

Kostenanschläge zu Diensten.

Ernst Conrad O. Sachse.

BERLIN S. 42.
50 Oranienstrasse 50.

Special-Geschäft
für
Amateur-Photographie.

Eigene Kunst-Tischlerei
und mechanische Werkstatt.

Specialität:
Vollständige Ausrüstungen
jeder Preislage.

Specialität:
Sachse's
lichtstarkes Universal-Aplanat.

Bildgrösse	9:12	13:18	18:24 cm
Mk.	25	35	60.

Wird auch in ausserordentlich leichter Aluminiumfassung und mit Irisblenden geliefert.

Telegramm-Adresse:
„ECOS“.
Fernsprech-Anschluss.

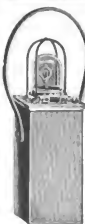
Neue Preisliste in Vorbereitung.

PATENT-BUREAU

F. H. HAASE
BERLIN N.W.
Karlstr. 26.

geprüfter Civil-Ingenieur — energischer Patent-Anwalt.

Erfindungs- und Markenschutz — Verwerthung in allen Ländern



Elektr. Sicherheits-Laternen.
Feuerwehr-Laternen
D. R. G. M.
Gruben-Lampen.
Taschen-Accumulatoren.
Spezialität:
Trocken-Accumulatoren.

Paul Sehrndt,
Berlin S. 42,
Buckowerstrasse 7.
Fabrik für transportable Accumulatoren.
(System Tudor.)
Lager von fertig formirten Platten.

Bureau für
Patent-Angelegenheiten
G. BRANDT
BERLIN S.W. Kochstr. № 4
Technischer Leiter: J. BRANDT, Civil-Ingenieur
Seit 1873 im Patentfache thätig.



Waarenzeichen.

Dauerfarben von **Dr. MÜNCH & RÖHRS, Berlin NW. 21.**

Eisen- Durchgreifend verbesserte Oelfarben, dem jeweiligen Zwecke entsprechend zusammengesetzt, zum dauernden Schutzanstrich von u. **Wellblech, Brücken, Hallen, Dächern, Treibhäusern, Trägern, Gittern, Gasbehältern, Scrubber, Fahrbahnen, Candelabern etc.** (wichtig auch für Grundirung des Eisens statt Mennige und der Eisenoxyde nach wissenschaftlicher Begründung),

Holz- u. **Mauerwerk,** — **Façaden, Wetterseiten, Wänden, Fussböden, Treppen, Planken, Gartenzäune, Gartenmöbel** etc.

Lack-Dauerfarben für **glasurartige Anstriche** von Wänden und Decken etc. in Krankenhäusern, Fabriken, Schulen, Schlachthäusern, Brauereien, Badeanstalten, von Badewannen und Maschinen etc. Ausgedehnte und bewährte Anwendung. Auf h Farbenkarte, nähere Mittheilungen und Referenzen.

R. Schering

(Schering's Grüne Apotheke)

Abtheilung für **Drogen** und **Chemikalien**

Berlin N., Chausseestrasse 19, empfiehlt

Chemikalien, Reagentien, Normallösungen, Alcohol-Präparate etc. etc.

für

Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.

in bekannter vorzüglichster Reinheit zu **Fabrikpreisen.**

Ausführliche Preisliste zu Diensten.



Carl Zeiss, Optische Werkstätte, Jena.

Mikroskope und mikrophotographische Apparate;

Photographische Objective;

Mechanische u. optische Messapparate;

Neue Doppelfernrohre f. Handgebrauch.

Cataloge gratis und franco.

Beste und billigste Bezugsquelle für **Tableaux, Drücker, Glocken, Elemente, Telephone.**

Glocken mit 7 cm Schale von Mk. **1,50** an

H. HEINKE,

Berlin SW., Barutherstrasse 9.

Neuester illustrirter Preiscourant **gratis u. franco.**



Wasserstoff.

Sauerstoff.

Dr. Th. Elkan, Berlin N., Tegelerstrasse 15.

Lehrer für Mathematik

gesucht. Antritt möglichst Mitte October. Offerten mit Zeugnisabschriften unter **K. 5200** an **Rudolf Mosse, Leipzig.**

W. SPINDLER

Berlin C. und Spindlersfeld bei Coepenick

Färberei und Reinigung

von Damen- und Herren-Kleidern, sowie von Möbelstoffen jeder Art.

Waschanstalt für Tüll- und Mull-Gardinen, echte Spitzen etc.

Reinigungs-Anstalt für **Gobelins**, Smyrna-, Velours- und Brüsseler **Teppiche etc.**

Färberei und Wäscherei für **Federn und Handschuhe.**

Färberei und Chemische Waschanstalt

Was ist Schapirograph?

Schapirograph ist ein neuer unübertroffener Vervielfältigungs-Apparat zur **selbstständigen kostenlosen** Herstellung von Drucksachen aller Art, sowie zur Vervielfältigung von Briefen, Aktenstücken, Zeichnungen, Noten, Plänen, Programmen etc. etc. in **Schwarzdruck.** Die Handhabung dieses Apparates ist für jeden Laien eine **erstaunlich einfache,** der Erfolg **unausbleiblich** und **garantirt.** Von einer mit Tinte auf Papier hergestellten Schrift oder Zeichnung erzielt man ohne Presse und ohne jede Chemikalien auf die einfache Weise ca. **150** Abzüge innerhalb **15** Minuten. Ein Schapirograph für Quart und Folio kostet mit allem Zubehör nur **Mk. 17,—.** Zum Beweise dass der Schapirograph der beste Vervielfältigungs-Apparat ist, sind wir bereit, denselben auf unsere Gefahr und ohne Bezahlung zum probeweisen Gebrauche für 5 Tage franko zu versenden und beanspruchen wir im Falle der Rücksendung keinerlei Entschädigung. *) Prospekt und Druckproben frei.

Hermann Hurwitz & Co., Berlin C., Klosterstrasse 49

Special-Geschäft für Patent-Artikel.



